

خَلْقُ الْإِنْسَانِ

دراسة علمية قرآنية

الجزء الأول
من سلسلة من طبعين



د. عبد الفتاح محمد طه

خَلَقَ الْإِنْسَانَ

دراسة علمية قرآنية

الجزء الأول

من سلالة من طين

دكتور عبدالفتاح محمد طيف
أستاذ بكلية طب القاهرة



الجمعية المصرية للمكتبات

١٩٨٨

الاخراج الفنى :

تصميم الغلاف :

راجية حسين

سميرة المرصفي

مقدمة

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله .
وبعد :

يمر العالم حاليا بمنعطف تاريخي خطير إذ تتهدده كارثة يمكن أن
تقضى عليه قضاء كاملا .

اننى أزعم أن ما يسمى الآن تقدما وحضارة ليس فى حقيقته
الآ أنتكاسا ومرضاً خطيراً ، صحيح أن سكان الأرض من البشر بقيادة
العلماء والتقنيين أنجزوا ما يشبه المعجزات من وسائل السفر والاتصالات :
فاخترقوا الفضاء ، ووصلوا الى القمر ، واستمعوا الى موجات لاسلكية
على أبعاد ما كانت تخطر على بال ، وصحیح أنهم ملكوا طاقات وقوى
بلغت من الشدة حد امكانية قضائها على الحياة فى الأرض فى لحظات ،
وصحيح أنهم توصلوا الى أجهزة تكشف ما وراء الحجب والاستار
استعملت فى الطب وفى علاج الأمراض ، وصحيح أنهم نجحوا فى اجراء
حسابات يتمونها فى دقائق بعد أن كانت تحتاج الى سنوات أو كانت فى
حكم المستحيلات ، وصحيح أنهم نجحوا فى انتاج أنواع من التسلية
غريبة ، وفى تخليق عقاقير شافية وأخرى مخدرة وغيرها سامة أو منشطة ،
ونجح أطباء فى جراحات ينقلون بها أنسجة وأعضاء ، وصحيح أنهم
استخرجوا من باطن الأرض ثروات كان من العسير معرفتها أو الوصول
اليها . .

ولكن . . ما قيمة ذلك كله اذا ما فشلوا فى اسعاد الانسان واناخذ
نوعهم البشرى وكوكبهم من الفساد والدمار 1999 .

تجسب مجموعة من السياسة والقادة أنهم استطاعوا أن يخدعوا
غيرهم من البشر حينما نجحوا فى أن يوقدوا فى بلاد حسيبها بعيدة عنهم
نيران حروب وقلاقل وفتن . . يجربون فى أهلها أسلحة اخترعوها ، وحيلة
علمية ونفسية ابتدعوها ، ويستنزفون بذلك ثرواتهم ، ويسخرونها فى
خدمتهم ، وفى تجاربهم ، ثم يلغونها بوسائل تسلية وأعلام تغسل عقولهم

وتنير حميتهم فيتهافتون عليها متنازلين بذلك عن وعيهم وعن ثرواتهم وطاقاتهم وعن سعادتهم وأراضيهم . يحسب موقدو نيران الحروب والفتن أنهم نجحوا في تجنب أنفسهم وأقربائهم وأوطانهم ويلات الحروب والفقر والجوع حين جعلوا أهل بلاد طنوها بعييدة وقوما اعتبروهم غرباء عنهم يدفعون التكاليف ويعانون الموت والمرض والمجاعات والكوارث أنهم يحسبون بذلك أنهم خدعوا الآخرين ، ولم يدركوا أنهم في الحقيقة يخدعون أنفسهم وأنهم يفسدون ولا يصلحون ، وأنهم سيشرّبون الكأس التي طنوا أنهم جعلوا غيرهم يشربونها .

« يخادعون الله والذين آمنوا وما يخدعون إلا أنفسهم وما يشعرون * في قلوبهم مرض فزادهم الله مرضا ولهم عذاب اليم بما كانوا يكذبون * وإذا قيل لهم لا يفسدوا في الأرض قالوا انما نحن مصلحون * ألا أنهم هم المفسدون ولكن لا يشعرون * وإذا قيل لهم آمنوا كما آمن الناس قالوا : أنؤمن كما آمن السفهاء ألا أنهم هم السفهاء ولكن لا يعلمون » .

(البقرة ٩ - ١٣)

ان تقسيم أقاليم الأرض الى عالم أول وعالم ثان وعالم ثالث تقسيم خادع مضل :

وأن ما تسمى بالحروب الباردة أو الصراعات والعداوات بين العالم الرأسمالي والعالم الاشتراكي كلها أوهام واختلاق لأن المعركة في الحقيقة معركة بين الخير والشر ، أو بين الحق والباطل . مثيرو الصراع من الفريقين كلهم من جنود الشر والباطل .

انفاق أموال الأرض وثرواتها ، وتوجيهها نحو غزو الفضاء وتهديد أمن الآخرين وتخويفهم وردعهم . . . سرقة لهذه الثروات وحرمان لأهل الأرض منها .

ان تكاليف برنامج حرب الفضاء لأحد الدول الكبرى يكفي لاشباع جميع سكان الأرض وضمان قايتهم أو علاجهم وإيوائهم واسعادهم واصلاح أخلاقهم وصحتهم النفسية والعقلية لشعورهم حينذاك بالأمن وبالأخوة الانسانية .

نسى موقدو نار الحروب والفتن صناعات القنابل وسفن الفضاء أنهم يعيشون مع سكان العالم الذي يضارعونهم ومع سكان العالم الثالث في كوكب واحد . ان خطأ واحدا غير مقصود أو نوبة جنون مفاجيء تنتاب

انسانا واحدا يمكن أن تدفعه الى تفجير حرب ذرية • ان تفجيرا ذريا غير محسوب يمكن أن يذيب ثلوج أحد القطبين فيغرق معظم اليابسة أو يقضى على كوكب الأرض كله أو على أحيائه وسكانه كما فعل الطوفان من قبل مع قوم نوح •

ليس هناك انسان معصوم من الخطأ أو النسيان أو الجهل ، والا فكيف انفجر صاروخ رواد الفضاء ، وكيف غرقت التيتانيك ، وكيف حدثت كارثة تشيرنوبل . وكيف انتشر الايدز ، وكيف ثقت طبقة الأوزون المحيطة بالأرض ، وكيف تغير المناخ فى العالم وأصيب بالجفاف لسنوات عديدة • تعلمنا من دراسات الطب قانونا اسمه قانون الانذار ، وذكرته الكتب السماوية بما يوحى بأنه قانون عام • ينذر الناس أولا بكارثة خفيفة أو بعذاب طفيف أو بدخان ما ، ويكون علاج الكارثة أو الخلاص من العذاب أو اطفاء النار أمورا ممكنة ، فإذا ما قام بها الناس استفادوا وتعلموا ، وأما اذا تجاهلها المنذرون أصابتهم الكارثة الماحقة التى تقضى عليهم قضاء كليا • لا شك - اذن - أن انذار الله للناس وللبرضى بالإنذار الأولى القابلة للإصلاح والعلاج يكون من مظاهر الرحمة الالهية - وما أكثر رحمت الله - ويصف الله ذاته فى الآية ٣ من سورة الدخان بقوله : « **انا كنا منذرين** » ، ويقول فى سورة السجدة « **ولنذيقنهم من العذاب الأدنى دون العذاب الأكبر لعلمهم يرجعون** (٢١) » •

من العيوب الكبرى فى الحضارة المعاصرة - المسماة بالحضارة المسيحية الغربية ١١٩٩ - تبنيها لأفكار خاطئة منها :

أن ثمة تناقضا بين العقل والايمان ،

وأن ثمة عداوة بين العلم والدين •

ونتجت عن هذه الأفكار مبادئ خطيرة عند بعض الناس أفسدت أعمالهم ومعاملاتهم • من هذه المبادئ ما تعتبره جميع الأديان كفرا بها والحادا ••• مثل :

١ - لا وجود لاله رقيب حفيظ ،

٢ - لا بعث ولا آخرة ولا حساب ،

٣ - ليس الناس نوعا واحدا من أب واحد ومن أصل واحد وصائرين حتما الى مصير واحد •

من نظرياتهم المفتراة أن الانسان الذى تطور عن حيوان فى

نياندرتال (أو بلتدوان) في أوروبا غير الانسان الذى تطور عن حيوان آخر في أفريقيا ، وكلاهما غير الانسان الذى تطور عن حيوان ثالث في جاوا والصين . يكون منطقيا عند هؤلاء أن يكون لكل نوع من الناس ذوى الأصول المختلفة فى البلاد المختلفة آلهة مختلفة ، وأن الآلهة يمكن أن يدافع كل منهم عن مربوبيه وعبيده اذا ما اختلفوا وتعاركوا . هكذا علمتهم الاساطير الاغريقية عن آلهة الأوليمب فاستساغوها وسكنت فى وعينهم ولو لا شعوريا . كثير من السياسة والقادة وعامة الناس فى الحضارة الغربية يتجاهلون الحقائق التى نزلت بها الأديان ظنا منهم أن العقل لا يقبلها وأن العلم لا يؤيدها من كثرة ما سمعوا من نظريات وفروض من علماء شهروهم كداروين وأمثاله ، بينما يستسيغون أساطير الاغريق من كثرة ما قرأوها ورددوها فى أشعارهم وتمثيلاتهم . بهذا بنوا حياتهم على فروض ونظريات وأساطير وظنون .

ولكن كيف انزلق سكان أوروبا من الايمان القوى فى العصور الوسطى الى هذا الجحود والاحاد فى العصور الحديثة ١١٩٩ .

فى أيام سوداء من أيام التاريخ دفع الظلم القاسى والتعذيب الفاجر بعض الناس الى أن يكرهوا مظلة الأديان الالهية والعلم الصحيح فابتعدوا عنها لاجئين الى وثنية الاغريق والرومان والى ما سموه بالآداب الانسانية (كقبيض للآداب الالهية) . حدث ذلك مرتين على الأقل فى تاريخ أوروبا :

كانت المرة الأولى حينما رجع الناس بعد الحروب الصليبية من الشرق معجبين بعقائد الشرقيين وحكمتهم فأرادوا تقليدهم . . . فاتهموا بالهرطقة . . . وحرقوا أحياء آلاف بعد آلاف . . . وصودرت أملاكهم وأموالهم أو عذبوا عذابا فظيما . اتجه الناس عندهذ الى مراجع الحضارة الاغريقية القديمة ورضى بذلك الذين اضطهدوهم . كان هذا الانتكاس الى الحضارة الوثنية القديمة أساس ما عرف بعد ذلك باسم « عصر النهضة » .

أما المرة الثانية فكانت بعد حروب الإصلاح الدينى وبعد النهضة العلمية فى القرن السابع عشر واشتعلت نيران اضطهاد رجال الكنيسة للعلماء فهرب المفكرون الأحرار والعلماء الى آداب وفلسفات حضارة الاغريق وراج مرة أخرى الاتجاه الانسانى . كان هذا العداء وذلك الاتجاه أساس ما سمي بعصر التنوير فى القرن الثامن عشر والذى ما لبث أن قاد الى الثورة الفرنسية والى القرن العنيف الحظير المسمى بالقرن

التاسع عشر ، كان ذلك القرن هو عصر الفصام بين العلم والكنيسة والخصومة بين الدنيا والدين والتي أدت الى العنف والعدوان والاستعمار وهى الاتجاهات التى استخدمت الفلاسفة والعلماء لتبريرها وتزيينها ، وكان على قمة هؤلاء نيتشه وفختة وداروين وهكسلى وفرويد ومن الاقتصاديين آدم سميث وماركس وأنجلز . لقد تخلص الأثرياء الأقوياء من قيود الكنيسة ورقابة الدين وسيادة النبلاء القدامى وتملكهم الطمع والعنف والأحقاد واستكبار ما سمي بالثورة التجارية والصناعية وبها غزوا العالم ليسودوه ويسرقوه ، وليفتتوه تحت اسم القوميات والتمييز العنصرى . ووضعت الخطط الجهنمية لالتهام العالم وتدميره .

أنه ل يبدو حقا أن العلم الناقص القليل قد يقتل الايمان ويقود الى الشك والاحقاد ، ذلك أن الايمان بغير دليل مقنع يرضى العقل والقلب يكون كشجرة ذات جذور ضعيفة لا تستطيع مقاومة العواصف والأعاصير . لكن العلم الكثير المبني على مشاهدات وتجارب يقود الى ايمان قوى لا يهتز ولا يرتاب . العلم الحديث يساعدنا فى اثبات المبادئ والحقائق التى نزلت بها الأديان ويزيل ما لحق بها من انحراف وتشويه فتراجع سوية قوية الجذور ثابتة فى عقول الناس وقلوبهم فتدفع أهواءهم وتسمو بأخلاقهم فوق التنافس البغيض والصراع القاتل المفسد ، وفوق التفاهات العاجلة المؤقتة .

الدورات الكونية - مثلا - تثبت أحقية البيعت وملكية الحياة لرب
بإحدى فى الكون كله . . وان لم يره الناس .

مشاهدة بويضة واحدة تحت المجهر وهى تنقسم ، ثم تتبعها حتى تصير مخلوقا يتكون من ملايين الملايين من الخلايا ثم تجدد هذه الخلايا وتعويضها بملايين الملايين الأخرى على مدى عمر هذا الكائن (وليكن الانسان) تكفى لتقنع الشاك الملحد بأن سكان العالم من البشر منذ نشأته وحتى ما لا نهاية يمكن أن يكونوا من أصل واحد . بل لابد أن يكونوا من أصل واحد تبعا لقوانين الوراثة والهندسة الوراثية .

اليقين من وحدة الجنس البشرى جدير بأن يعين الناس على الحب والتسامح والتكافل متخذين من الجسم الانسانى الذى خلقه الله مثلا يحتذى . اختلاف الألوان والأشكال بين الناس ، واختلاف الطباع لا يعنيان اختلافهم فى الأصل وأنهم أنواع مختلفة . يستطيع العالم أن يرى بعينه كيف تتغير أشكال الخلايا ذات الأصل الواحد لتتواءم مع وظائفها المختلفة ، وهى تختلف فى الوظائف لتتكامل وتعاون .

أمثال هذه المباحث التي تشير الى توافق حقائق العلم مع حقائق الدين ستكون مما نهتم به في هذا الكتاب .

اختلاف أديان البشر على الأرض لا يعزى الى اختلاف أنواع البشر ، ولا يعزى الى تعدد الآلهة ، كما أنه ليس مبررا للصراع والقتال بين الناس . اختلاف أديان البشر شبيه باختلاف المقررات الدراسية لطلبة الصفوف المختلفة . طلبة الصف الأول لهم مقرر يصلح لهم ، وطلبة الصفوف الأعلى لهم مقرراتهم ، وطلبة الجامعة لهم مقرر آخر وهكذا .

الرسول اذن ينتابعون على البشرية كما ينتابح المدرسون على تلميذ يتقدم به العمر وترقى ملكاته المدركة العاقلة . التلميذ هنا هو النوع البشري ككل . ان آخر الكتب السماوية هو القرآن ، ويجب أن ننظر اليه على هذا الأساس ، وليس على أساس أنه منافس أو محطم يلقي ويناقض الكتب الأخرى . ان جوهر الأديان جميعها واحد ، وانما تكون الاختلافات بينها في التفاصيل ، فاذا حدثت تشويهاً غير معقولة فهي تزيف أو اضافات من البشر .

لم يتن الناس في قديم الزمان على شيء من العلم ، وكانوا في طفولتهم العقلية . الطفل كائن حسي غير عقلي تبهره الغرائب التي لا يجد لها تفسيراً . لهذا كان الاعجاز والاقناع حسياً في الأديان الأولى .

أما الاعجاز والاقناع في القرآن فعلمي وعقلي ، وهو لا يخشى ولا يعادى العقل والعلم . والقرآن يقدم المشاهد الطبيعية والمظاهر الكونية كآيات لله تثبت وجوده وتبين صفاته وتحمل تعاليمه وبيانه للناس عما هو حق وعما هو خير ، وعن قوانين الوجود والسلوك . لهذا يأمر القرآن أتباعه بأن ينظروا في كيفية خلقهم وكيفيات خلق السماوات والأرض وغير ذلك من مشاهد الكون ويدعوهم الى دراستها وتفسيرها .

وكما أن مشاهد الكون آيات لله تقول علماً يعرف بواسطة الدرس والبحث والاستقراء ، كذلك تكون آيات الكتاب المنزل آيات لله . . . وكأنها التعليمات التي تقدمها الشركة الصانعة لجهاز أو آلة ليقرأها وليستفيد بها مستعمل الجهاز .

كون هذا الكتاب عربياً يجب ألا يثير حساسيات عند أهل اللغات الأخرى ، فكثير من آيات الكتاب لا يظهر اعجازها ، ولا تعرف حقيقة مضامينها الا اذا قرئت باللغة العربية . لا تبدى بعض الآيات معانيها في كل عصر ولا لكل الناس . أن بعض آيات خلق الانسان - مثلاً -

لا تبدى بعض أسرارها ومعانيها الخفية إلا لمن درس عمليات خلق الإنسان وشاهدها وخبرها وتبينت له بعد اكتشاف المجهر - مثلاً - ، والمجهر لم يستعمل في هذه الدراسة إلا في القرن العشرين . هكذا لا تنفذ أسرار القرآن أو معانيه أو إعجازاته فهي تنتظر الإنسان المناسب في الوقت المناسب لتبوح له ببعض معانيها . لهذا يقول الرسول عن القرآن أنه لا تبلى جدته . ولهذا منع المسلمون من ترجمة القرآن ، فالترجمة قد تغير المعنى الخفى على المترجم ، ومن ثم تعتبر تشويها وتزييفا فيه .

يجب أن يعتبر هذا الكتاب بلغته العربية كنزا للسانية كلها ويتحتم على الناس أن يحرصوا على بقاءه هكذا عربيا . ألا يعتبر البشر لوحة أصلية رسمها فنان مثل ليوناردو دافنشى أو فان جوخ أو رينوار أو رافاييل كنزا للبشرية كلها ، وأن صورة تقليدية لها لا يمكن أن تساويها . أن ترجمة الكتب السماوية التى سبقت القرآن كالتوراة والانجيل غيرت معانيها بدليل اختلاف معانى الترجمات المختلفة فى اللغات المختلفة . لهذا تكفل الله بحفظ القرآن كما تنص على ذلك الآية التاسعة من سورة الحجر حيث تقول :

« انا نحن نزلنا الذكر وانا له حافظون »

والواقع يشهد إعجازا فى هذا القول الكريم ، فلازال المصحف الأول الذى جمعه أبو بكر وحفظ عند حفصة زوج النبى صلى الله عليه وسلم وابنة عمر بن الخطاب ، والذى نسخ منه عثمان نسخا بعثها الى أرجاء العالم الاسلامى واحتفظ بنسخة منها - أقول لازال هذا المصحف محفوظا حتى الآن وعليه دم عثمان ليشهد بأنه يتطابق مع المصاحف التى تطبع منها ملايين النسخ كل عام . لا يختلف مصحف عن آخر الا فى حسن الخط ونوع الورق وفى التجليد والتزيين . ولم يكتف المسلمون بحفظ القرآن ككتاب مسطور وانما حفظوه أيضا ككتاب مقروء . يقرأ القرآن الآن فى مده وغنه وادغاماته ووصلاته وسكناته كما كان يقرأ فى عهد الرسول باللهجات التى كانت معروفة فى عهده ووافق عليها - ويهتم المسلمون بأن تتناقل أجيالهم القراءة جيلا بعد جيل .

هل هناك من يدلنا على التوراة الاولى بلغتها الأصلية أو على الانجيل بلغته الأصلية . ان ما أصاب التوراة من أعداء التوراة ، وما أصاب الانجيل من أعداء الانجيل ليحزن كل منصف ، ولم يكن نكبة أصابت اليهود والمسيحيين وحدهم ولكنها أصابت البشر جميعا .

لم يعد أمام البشر خيار :

فالكاتب السماوى الصحيح المتاح لهم هو القرآن وحده - وهو كنز للانسانية كلها مباح لكل من يريد الاعتراف منه من جميع الأجناس والبلاد فى جميع الأزمان .

من واجبات ورثة أى كتاب سماوى أن يحفظوه كأمانة غالية فان الله استعطفهم عليه .

الحفاظ على الكتاب لا يعنى فقط حفظه ككتاب مسطور ولا ككتاب يقرأ كما نزل بالفاظه ولغته الأصلية ، وانما الحفاظ عليه يشمل تجسيده تعاليمه وأوامره كأعمال ومعاملات وسلوك ، بغير كسل ولا تزييف ولا انخداع . انه لمن المؤسف حقا أن اليهود والنصارى استعطفوا على كتبهم فضيعوها . وأنه لمن المؤسف أيضا أن المسلمين لم يحافظوا على كتابهم الا لمدى محدود ولفترات قليلة .

من العجيب حقا أن الفرد أو المجتمع يلقى جزاء أمانته وحفظه للكتاب كما يلقى جزاء اهماله وتضييعه للكتاب فى الدنيا وليس فقط فى الآخرة .

الفرد الذى يتمعن فى القرآن ويتدبره ويقرأه متذوقا موسيقيته وبلاغته ومعانيه يجد لذة ومتعة لا تساويها متعة أى موسيقى أو منظر طبيعى أو لوحة فنية بالاضافة الى ما يشعر به من طمأنينة وأمن وانفتاح على أفكار رائعة عجيبة . لا يشعر بالموسيقية والبلاغة والمعاني الا من يقرأه عربيا ويتقن العربية . الحفاظ على الكتاب - اذن - يشمل الحفاظ على لغته واتقانها . أننى أؤكد أن مئات الملايين من المسلمين فى الهند وباكستان وبنجلاديش والصين وتركيا وروسيا وأمريكا وأوروبا الذين لا يقرأون القرآن بالعربية يخسرون كثيرا وان كانوا يكسبون بقليل حفاظهم على تعاليم الكتاب وأوامره وحكمته .

من أوامر الكتاب لمتبعيه أن يتعلموا وأن يعملوا بما علموا ، وسوف يجد العلماء العاملون جزاء كريما فى حياتهم وتعظيما وحبا من معاصريهم ومعاصريهم ، وسيبقى لهم ذكر حسن عبر الأجيال بالاضافة الى تكريم الله لهم .

والمجتمع أو الأمة التى تحافظ على تعاليم الكتاب وأوامره فى معاملاتهم وسلوكهم بين بعضهم البعض ، وبينهم وبين الشعوب والأمم الأخرى سيجدون جزاءهم سريعا عزة وكرامة وغنى وكرما وحبا وتقديما وحضارة . هكذا تحدثنا التجربة التاريخية فى فترة انتشار الاسلام الى

أرجاء العالم . كان أهل تلك الأرجاء يرحبون بالمسلمين القادمين اليهم تجاراً أو فاتحين ، وسرعان ما يذوب القادمون في المضيفين ، ويرتفعون جميعاً وان تباينت أديانهم وألوانهم وعروقهم . لم يفرق التاريخ الاسلامي بين عربي وغير عربي فمعظم العلماء في الاسلام كانوا من غير العرب مثل سيبويه والزمخشري وابن سينا ، وسوف نجد أسماءهم التي تنسب الى بلادهم تمجدهم بعلمهم كما تمجد بلادهم عبر الأزمان . من هذه الأسماء مثلاً البخاري والبيضاوي والشيرازي والأفغانى والسيوطى .

أما حين أهمل المسلمون - عرباً كانوا أو غير عرب - تعاليم دينهم وأوامر ربهم وسنة رسوله فأنهم زلوا وضعفوا وهانوا وفقدوا كل مقومات الكرامة والمجد . الآيات القرآنية والأحاديث النبوية تحذر المسلمين من فتنه المال والجاه ، ومن الترف والعجز والكسل ، ومن الغفلة والجهل . وتحذرهم من التفرق وقتل بعضهم البعض ، وتحذرهم من الاستكبار والظلم ومجاعة العدل والميزان ، وتحذرهم من الخمر والميسر والفحشاء والزنا . حينئذ نستعيد التاريخ الاسلامي لنرى كيف فقدت دول الاسلام مجدها في عصر العباسيين ، وفي الأندلس ، وفي تركيا فستجد دائماً العوامل المشتركة المهلكة مثل :

١ - الترف وما يجره من كسل وجهل وضعف وانحلال ،
واقبال على متع الدنيا وملذات الجسد .

٢ - التفرق والتفتت ، والاعتزاز بالعرقية والعصبية والشعوبية ،
وصراع المذاهب والنحل .

٣ - الظلم والاستكبار بالمال والجاه ، والعدوان ، وإهمال الصدقة
والتكافل الاجتماعى ، ونسيان تقوى الله وحساب الآخرة .

معانى الحفاظ على الكتاب السماوى واضحة - والكتاب يعرض تعاليمه على البشر جميعاً فى كل أنحاء الأرض وفى جميع الأزمان ليكونوا من أهله - وسوف يسعهم جميعاً كرم الله وعنايته ، فكنوزه لا تنفذ ، وأرزاقه ونعمه لا تعد ولا تحصى .

من الأفكار الشائعة أن عملية خلق الانسان تبدأ باخصاب بويضة من أمه وتتم بولادته . هذه فكرة فيها من النقص والخطأ كثير . عمليات خلق الانسان تبدأ قبل ذلك بآمد طويلة كما أنها تستمر بعد الولادة أى طوال حياته على الأرض . لعل فترة ما بعد الولادة هى أهم فترات الخلق ليس فقط لأنها فترة النمو الجسمانى ، ولكن لأنها كذلك فترة النضج

النفسي والوظيفي ، ثم أنيا الفترة التي يصير فيها الفرد مسئولا عن نفسه وعن تعديل فطرته وتغيير طباعه . أننا لا نخالي حين نقول أن الفرد فيها يشترك ويجهتد في عملية الخلق - خلق نفسه وصناعتها بشرط أن يتحمل المسئولية ويجني الحصاد .

يمكن تقسيم عمليات خلق الانسان الى ثلاثة أطوار متباينة هي :

١ - طور التمهيد ،

٢ - طور الحمل والتصوير الجنيني ،

٣ - طور الوجود الأرضي .

ولا يصح أن نضع حدودا فاصلة حادة بين هذه الأطوار ، فهي تتداخل وتتكامل .

الجزء الأول من هذا الكتاب يعنى بدراسة الطور الأول ، وسنترك دراسة الطورين الآخرين لجزئين منفصلين نرجو عون الله في اتمامهما .

دكتور عبد الفتاح محمد طيرة

الباب الأول

« فلينظر الانسان مم خلق »

« سورة الطارق ه »

« فلينظر الانسان مم خلق »

تتضمن هذه الآية القرآنية أمرا إلهيا كريما موجها للانسان .
والأمر الإلهي عند المسلمين واجب الطاعة ، وهو تشريع وفرض ،
ولكنه قد يكون فرض عين يجب على كل مسلم أن يقوم به ، أو يكون
فرض كفاية يكلف به بعض المسلمين . . . لقدرتهم عليه ، وإن كان يقصد به
نفعهم جميعا .

من الواضح أن هذا الأمر فرض كفاية ، فكيف يعرف المسلم أنه
واحد من المكلفين به ؟

الأمر الإلهي (فلينظر الانسان مم خلق) جاء في سياق سورة من
سور القرآن . . . من الممكن أن تقدم السورة أو آيات أخرى من القرآن
عونا يحدد مواصفات المكلف بالنظر .

الآيتان التاليتان لآية الأمر ونصهما : (خلق من ماء دافق * يخرج
من بين الصلب والترائب) تحددها بأنه ذلك الذي يسر له أن يعرف
الصلب ، ويعرف الترائب ، وأن ينظر بينهما ، وأن يعرف أيضا كل ماء
دافق في جسم الانسان ، في كل وقت من أوقات عمره ، منذ بدء نشأته
حتى مماته .

انه - إذن - واحد من العلماء ، علماء الجراحة والطب ، ودراسات
الأحياء والتشريح ، الذين يدرسون خطوات خلق الانسان من عناصره
ومكوناته الأولى .

تمضى السورة تبين له الغرض من النظر ، وتعين له الغاية
المستهدفة . انه ليس غرضا واحدا بل هما غرضان ، وربما ثلاثة :

الغرض الأول : أن يعرف أن كل نفس عليها حافظ ، فيثبت
حدوث الحفظ ، ويتبين كيفيته ، ويعرف من هو الحافظ !؟ ليس الحافظ
الا الخالق ، لأن الحفظ جزء من الخلق ، وليس هناك خالق غير الله .
(الله خالق كل شيء وهو على كل شيء وكيل) الزمر ٦٢ .

أحد الأغراض - اذن - هو : التعريف بالله . من الأغراض التي تستهدفها بعض آيات القرآن تعريف الناس بربهم من خلال ادراكهم لآياته في الكون ، ونعمه عليهم ، وعنايته بهم ، مثل :

« ان الله فائق الحب والنوى يخرج الحي من الميت ومخرج الميت من الحي . ذلكم الله ، فاني تؤفكون ؟ ! » الأنعام ٩٥ .

الغرض الثاني : تبينه آيات جاءت بعد آية الصلب والترايب ، ونصها : « انه على رجعه لقادر . يوم تبلى السرائر . » .

ان على الدارس اذن أن يثبت من خلال دراسة خلق الانسان امكانية البعث بتوضيح سهولة وتكرار عمليات الخلق ، واطهار ما فيها من دلائل قدرة الله ، وحتمية عدالته ، وكمال تقديره . الآيات في ذلك تتوافق مع آيات كثيرة أخرى في القرآن مثل :

« قال من يحيى العظام وهي رميم ؟ قل يحييها الذي أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم * الذي جعل لكم من الشجر الأخضر نارا » يس ٧٨ - ٨٠ .

وسوف ترى أن دارس خلق الانسان بالنظر يشاهد كيفية انشاء العظام خطوة خطوة ، وكيف يضمّن الخالق في الخضرة نارا وطاقة وثورا مما سنفصله في أبواب الكتاب .

الغرض الثالث : من الممكن أن يكون غرض ثالث مقصودا ، تتضمنه آيات في السورة هي :

(انه لقول فصل : وما هو بالهزل . انهم يكدون كيذا . واكيد كيذا * فمهل الكافرين أمهلهم رويدا) .

يعود الضمير في « انه » على القرآن والرسالة وما فيه من انذار او توضيح ، كما هو الحال في كلمة « النبا » في سورة « عم يتساءلون » عن النبا العظيم « كما فصل المفسرون . أحد أغراض دراسة خلق الإنسان - اذن - يمكن أن يكون اثبات صدق القرآن ، وصدق الرسول في أنه إنما يبلغ رسالة ربه ، وأنه لا ينطق عن الهوى .

تعرض الدارس الباحث مشاكل كثيرة ، منها مثلا :

المكلف بالنظر في « هم خلق الانسان » لا يلقى مجرد نظرة وينتهي الأمر ، وانما هو يبحث أمورا يدرسها ، أي يتبين أعماقها ويستخرج خباياها ، فتتكشف له البراهين على صحتها وتتكشف له كنوز أخرى .

وهو اذ يفعل ذلك يصير عالما بها ، متيقنا منها ، مؤمنا بضامينها ، متصفا بآثار العلم والايمان . يقول الله تعالى « ٠٠٠ انما يخشى الله من عباده العلماء ٠٠٠ » فاطر ٢٨

وفعلا ، تنتابه خشية من الله ويستقيم على طريقه قدر طاقته ٠٠٠ ويرتجف قلبه خوفا وخشية من قوله تعالى (ان الذين يكتُمون ما أنزلنا من البيانات والهدى من بعد ما بيناه للناس في الكتاب أولئك يلعنهم الله ويلعنهم اللاعنون * الا الذين تابوا وأصلحوا وبينوا فأولئك أتوب عليهم وأنا التواب الرحيم) البقرة ١٥٩ - ١٦٠

وينتابه حزن شديد خاصة وهو يحسب أنه أصبح ممن يشملهم قوله تعالى : (٠٠٠٠ قد فصلنا الآيات لقوم يعلمون) وقوله (٠٠٠٠ قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون) الأنعام ٩٧ ، ٩٨

لقد أصبح بهقتضى هذه الآيات القرآنية يحمل رسالة وأمانة ، ٠٠٠ ويألها من أمانة ثقيلة !!!

من الطبيعي أن يتردد في القيام بما تقتضيه هذه الأمانة اشفاقا على نفسه من ثقلها : عالم في العلوم الكونية يرى نفسه مكلفا ببعض مهام الدعوة . ان هذا يستلزم منه جهدا عظيما للاطلاع على علوم القرآن والدين ، وليس هذا بالأمر العسير ، بل هو واجب كل مسلم متعلم أو مثقف ، فالجمع بين علوم الدنيا وعلوم الدين واجب في الاسلام . اذن أين المشكلة ؟ وأين المحنة والصعوبة !!؟

المحنة والفتنة تتركز في ٠٠٠٠ أنهم لن يتركوه يفعل ذلك دون أن ينغصوا عليه حياته . ويثيروا في وجهه المشاكل ، بسبب فكرة مبتدعة دخيلة على الاسلام أصبحت في عصره مبدأ تعتنقه فئات كثيرة من الناس . تلك البدعة هي « بدعة الفصل بين علوم الدنيا وعلوم الدين » .

الى قطع هذه الصلة بين الدين والدنيا تعزى كل مفاسد الحضارة المعاصرة ، والتي بسببها أصبحت حضارة مادية عوراء عرجاء أصابت الانسان بانقسام رهيب وكأنها قطيعة بين الجسد والقلب . أمر عجيب وفتنة ملأت عالمنا بظلمات بعضها فوق بعض . ان معناها أن يقول أشخاص مسلمون : « نحن من رجال الدنيا وليس الدين مما نهتم به . لمن اذن نزلت الرسالات والأوامر والتشريعات القرآنية !!؟

الم تنزل للناس كافة بنص آيات مثل :

(يا أيها الناس اعبدوا ربكم الذى خلقكم والذين من قبلكم لعلكم
تتقون * الذى جعل لكم الأرض فراشا والسماء بناء وأنزل من السماء
ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم ، فلا تجعلوا لله أندادا وأنتم تعلمون)
البقرة ٢١ ، ٢٢

من أين اذن أتى هذا المبدأ الدخيل على العالم الاسلامى ١١٩٩
انه أحد مفاهيم وأسس الحضارة الغربية التى غزت عالمنا ، مع أنه لم يظهر
فى أوروبا الا بسبب ظروف وملابسات خاصة بها لانتمت فيها معهم .
حدث الفصل بين اهتمامات الدين وشؤون الدنيا كصيغة هدنة
أو مصالحة بين قوتين سيطرتا على أوروبا فى القرنين السابع عشر
والثامن عشر اثر حروب فاجرة شرسة استمرت قرونا قبل ذلك .
القوتان هما :

١ - قوة الكنيسة الكاثوليكية التى أنشأها قسطنطين بن قلدديانوس
الرومانى سنة ٣١٥ ميلادية .

٢ - القوة الثانية كانت طبقة جديدة هى طبقة الأثرياء العائدين
بشروات كبيرة من البلاد المستكشفة والمستعمرة كنتيجة لما سمي بالثورة
التجارية . كانت هذه الطبقة - فى حقيقتها - خلفا جمع كل أعداء الكنيسة
الكاثوليكية وهم : (أ) البروتستانت ، (ب) العلماء ، (ج) اليهود .
كانت كل فئة من هذه الفئات الثلاث تحمل ثارا ضد الكنيسة وتراثا من
الحقد والعداء والرغبة فى الانتقام . كان اليهود سبنة المال والمادية ،
وأساطين التجارة ، وأرباب الفتن والمكر ، وموقدى الحروب الذين يتقنون
التخفى وراء الآخرين مع تحريكهم واستغلالهم كما يشاءون ، ولقد حركوا
الفئتين الآخرين ، وكانوا هم أصحاب فكرة قطع الصلة بين عالمهم الدينى
المادى . وبين دين لا يعنيه أمره فى شئ بل أنهم يريدون افساده وفساد
كل دين آخر ، وكان ذلك انتقاما لمذابح اليهود فى أسبانيا فى نهاية
القرن الخامس عشر وكل القرن السادس عشر . أما الحروب بين
الكاثوليكية والبروتستنتية التى عرفت باسم حروب الاصلاح الدينى
ومذابحها فهى أشهر من أن يشار اليها . كذلك كانت عداوة الكنيسة
لرجال العلم - وعلى رأسهم كوبرنيكوس وجاليليو عداوة مبدئية .

كون هذا المبدأ دخيلا خطيرا على الاسلام كدين وأمة . . . تؤكد
نظرات بسيطة الى الآيات القرآنية التى تتحدث عن آيات الكون أو الافاق
. . . . وتوظيفها لخدمة العقيدة والتقوى والايمان بالله واليوم الآخر ،

والتزام حدود شرع الله • رأينا أمثلة لهذا التوظيف في الآيات التي أشرنا إليها آنفا ، كما سنراه كثيرا جدا في الفصول القادمة • هناك أيضا آيات تبين أن التقوى وطاعة الله هي الطريق إلى سعادة الدنيا وعزها بالإضافة إلى نعيم الآخرة ، وهناك أيضا آيات تبين أن الترف في الدنيا والاستكبار فيها بغير حق - وهي أمور ينهى الإسلام عنها - تقود إلى هلاك وتحلل كل أمة وضياع دنيائها ودينها •

انه لأمر مفاجئ أن يكون تاريخنا في الشرق والغرب أوضح شاهد ودليل على تلك الحقائق ، ومع ذلك يصير بعضنا على استيراد مبدأ يقطع الصلة بين نشاطات الإنسان في الدنيا وبين ما أنزله الله ليقوم الإنسان ويعرفه بحدوده وموازينه لتستقيم له هذه النشاطات فتفرز له عزة وذكرى طيبا ومآلا حسنا •

الصلة بين آيات الله في الآفاق وآياته المنزلة ،

والصلة بين الدنيا والآخرة ،

كلاهما من بين الصلات التي أمر الله بها ، وجعلها ظاهرة في آيات القرآن المحكمة ،

ومن ثم يكون قطعها افسادا في الأرض ، ونقضا لمواثيق المسلم مع ربه كما يكون مدخلا إلى ضلال كبير ، وتخط في فهم آيات القرآن وفهم أمثاله ••• مصداقا لقوله تعالى عما يضر به « مثلا » في القرآن

(••• يضل به كثيرا ويهدى به كثيرا • وما يضل به إلا الفاسقين * الذين ينقضون عهد الله من بعد ميثاقه ويقطعون ما أمر الله به أن يوصل ويفسدون في الأرض ، أولئك هم الخاسرون) البقرة ٢٦ ، ٢٧

لا يترك القرآن مجالا من مجالات النشاط الانساني الا ويدخل فيه مبينا وموجها ومرشدا •

ففي مجال العلم - مثلا - يبين مصدره ، وسنائله أو مدخله ، وأدواته عند الإنسان •

مصدر كل علم هو الله ، علم الإنسان مالم يعلم ، وعلم آدم الأسماء كلها ، ولا يحيطون بشيء من علمه الا بما شاء •••

وسنائل العلم أو الطرق التي بها يوصل الله علمه إلى الناس ثلاث هي :

١ - آيات الله الكونية أو آياته في الآفاق . يتكلم القرآن عنها في آيات كثيرة مثل (ان في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي الأبصار) آل عمران ١٩٠

وآيات الله الكونية هي « العلم » بمفهومه الغربي المعاصر ... ودراسة الكونيات عندهم هي الطريقة الوحيدة للعلم التي يعترفون بها أو يعتمدونها في منهجهم كما وضعه بيكون ، أحد رواد الفضل بين العلم والدين ، وبين سياسة أمور الدولة والأخلاق ، كما طبقها بنفسه عمليا ، فقد كان فيلسوفا وقاضيا ورجل دولة ورجل علم وحوكم بتهمة الرشوة والفساد .

من الأمور العجيبة التي تبين كيد الله في مقابل كيدهم ، أنه من خلال منهجهم هذا نفسه ، منهج الدراسات الكونية ، يمكن أن يؤثر الله في الناس فيهديهم إلى الحق ، مستدقا لقوله (سنزيهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق) . أو لم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد (فصلت ٥٣)

لاحظ قوله « وفي أنفسهم » - لقد أصبحوا هم جزءا من التجربة العلمية - بالرغم منهم .

٢ - من هنا نصل إلى المدخل الثاني للعلم - وهو آيات الله في النفس أي ما ينفع به الإنسان فطريا من انشراح أو قلق ، أو اقبال وصدود أو صحة ومرض - وهذا هو مفهوم « الهدى » . آيات الله في النفس موضوع كبير سيليقي منا اهتماما هو به جدير ، ونكتفي هنا بذكر بعض الاشارات اليه مثل :

(فمن يرد الله أن يهديه يشرح صدره للإسلام ، ومن يرد أن يضلّه يجعل صدره ضيقا حرجا كأنما يصعد في السماء . كذلك يجعل الله الرجس على الذين لا يؤمنون) الأنعام ١٢٥ .

(ومن الناس من يجادل في الله بغير علم ولا هدى ولا كتاب منير) الحج ٨ .

هذا المدخل إلى العلم - ومنه العلم بالله - ليس مفتوحا لكل إنسان ، فدونه جهاد وعمل ، والتزام بأسلوب حياة وبمواثيق ، ورغبة صادقة في الوصول ، ومعاناة وقلق وحسب ، ومناجاة ودعاء وزجاء ؛ وصدق طوية وإخلاص ، ومعاملات دينوية ونفسانية وعبادات . أنها أمور تشمل كل مكونات الإنسان : جسمه وعقله ونفسه وروحه وقلبه ودنياه

وما كلفه ومشربه - يعبر عنه بعضهم بأنه التخلية والتحية تتلوه التجلية ،
أو بأنه الترقى يمهّد للتلقى • أنت تدق الباب فيفتح لك أو يوصل
عنك - يفتح لك أو يوصلك عنه العليم بترك وعلمك ، من لا تسعه
سماواته ولا أرضه ولكن قد يسعه قلبك • ومن العجيب أن الله قد
يفتحه لإنسان لا يدقه لحكمة يريد بها •

وهذا المدخل لا يتعلق بالأفراد وحدهم ، ولكنه يتعلق أيضا بمجمل
الامة ٠٠ (**واتقوا فتنة لا تصيبن الذين ظلموا منكم خاصة ، واعلموا**
أن الله شديد العقاب) الأنفال ٢٥ ، ذلك أن الامة ليست مجموع أفراد
منفصلين وإنما تربطهم أواصر وصلات يكونون بها وحدة أو مجتمعا
يتكافل أفرادهم ويتعاونون • وتأسيسا على هذا المبدأ يصبح نشر العلم
والحقيقة والحق والخير واجبا وأمانة •

٣ - المدخل الثالث هو الآيات المنزلّة أو الكتاب المنير •

والمداخل الثلاثة تترابط وتتعاون بأسلوب عجيب في الفرد والامة ،
بل في النوع الانساني ككل لأنه يشغل كوكبا واحدا اذا أفسده فريق
أضر بالآخرين • من هنا تكون مسئولية المجتمع الاسلامي الذي يحمل
وحده أمانة المدخل الثالث أو لنقل المفتاح الثالث من مفاتيح صلاح النوع
الانساني وبيئته وكوكبه • المفتاح الثالث تحمله أمة بذاتها لسبب
بسيط بينه الله ، لقد منحت الأمم السابقة مفاتيحها ، واستحفظوا عليها
فلم يحفظوها وحرفوها وأفسدوها فلم تعد تفتح لهم مغاليق الحكمة
والاصلاح ، لهذا أعطى الله المسلمين مفتاحا من مفاتيح الحكمة للناس
جميعا وتكفل هو بحفظه فيهم ورغما عنهم لا يملك كائن من كان افساده
حتى لو أراد وتعبد - وهذه هي احدى معجزات القرآن ٠٠ (**انا نحن**
نزلنا الذكر وانا له حافظون) الحجر ٩ •

أما كيف يتكفل الله بحفظ شيء ما في انسان (أو أمة) دون أن
يدرئ هذا الانسان ، ودون أن يملك لنفسه نفعا ولا ضرا ، فأمر سنعرّفه
حين ندرس كيف يخلق الله انسانا أو حيوانا في رحم أمه ، وكيف
يتكفل بحفظه دون أن تعلم أو تتدخل • الى هذا تشير سورة الطارق
حين تقول (**ان كل نفس لما عليها حافظ * فلينظر الانسان مم خلق**)
الطارق ٤ ، ٥

وإذا كانت المعاني لا تتكشف هنا الا لدارس متخصص ، فهي في
آية اخرى أكثر وضوحا لمعظم الناس وان كانت تفاصيلها وأسرارها
لا زالت خفية الا على الذين يجاهدون ويدرسون ويبحثون عن العلم

بمفاتيحه الالهية وأدواته الموهوبة . الآية التى تشبه لها هى آية فى سورة الأعراف فيها :

(هو الذى خلقكم من نفس واحدة فلما ائقلت دعوا الله ربهما

لئن آتيتننا صالحا لنكونن من الشاكرين) الأعراف ١٨٩ .

فهنا امرأة حامل وزوجها يدعوان ربهما أن يرزقهما بنسل صالح شاهدين - فطريا - بأنه وحده يملك الضر والنفع ، وإن كان الحنن كامنا فى رحمها .

أما أدوات العلم عند الانسان فثلاث أيضا ، ولا بد من تعاونها جميعا للحصول على العلم الصحيح . . . وهى السمع ، والبصر ، والإفئدة .

وهرة أخرى يملك الانسان أنواع الأدوات الثلاث فى جسمه وذاته ، ولكن أمر بعضها يملكه الله ، يفتحه أو يغلقه بمشيئته اذا رأى - عدلا وحقا ورحمة - أن الفرد يستحق أن يفتح له . الأدوات الثلاث تبينها أكثر من آية ، مثلا :

(ولا تقف ما ليس لك به علم ، ان السمع والبصر والفؤاد كل أولئك كان عنه مسئولا) الاسراء ٣٦

(والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئا وجعل لكم السمع

والأبصار والافئدة لعلكم تشكرون) النحل ٧٨

مفتاح قلب الانسان فى يد الله كما ذكرنا آنفا .

ليس الانسان - اذن - كائنا مستقلا فى شئونه الدنيوية عن الله ، وليس يعيش وحده مستغنيا عن ربه ولا مستخفيا عن رقابته ، وليس الله - كما زعموا - الها مفارقا . من هنا يتعين على من يريد أن يتعلم ويسعد ، ويستقيم على الطريق ، وأن يحقق ذاته أن يقوى صلاته بخالقه ومالك أمره .

بيان هذه الصلات ، ووسائل تقويتها ، بل وبيان كل تفاصيل حياته - كما يجب أن تؤدى - يضمنها الله فى آياته الكونية وآياته المنزلة ، ويبينها له فى داخله - ان هو أحسن الفكر والتأمل والسلوك .

ولن ينفصل عاجل أمر الانسان عن آجله ، ولا عمله عن جزائه ، وانما يصل بينهما الدين بمواثيقه وعهوده والتزاماته وجباله .

ربما يقول قائل ما : « وما حاجتنا الى مثل هذه التفاصيل عن

خلق الانسان وعجائبه وآياته ، وقد آمن الناس من قبل بدونها ، وكان

فيما سلف صالح لم يعرفها !!؟ » .

والرد على مثل هذا المعارض بسيط اذ نقول له :

وهل تعرض الأسبقون لمثل ما يتعرض له الناس في عصرنا من فتن ومغريات ؟؟ ، وهل انجذب السلف بما يجذب الخلف من مفاتن وعجائب تشد أجسامهم وعقولهم وقلوبهم الى دنياهم وعاجل أمرهم وحاضرهم ؟؟ كل هذه المفاتن - من طائرات وإذاعات مرئية ومخاطبات وانتقالات سريعة الى أقاصى الدنيا من انتاج العلم وخوارقه .. شغلهم عن أجل أمرهم ، بل أنها مزقت ما يصلهم بآخرتهم .

العلم سلاح ذو حدين كشمعة لحام الأكسجين يمكنها أن تقطع أو تلحم ، وأن تفصل أو تصل ، الناس في عصرنا - اذن - في أشد الحاجة الى أن يقدم لهم من العلم ما يطهر قلوبهم ، وما يسبغ بنفوسهم ، وما يوثق صلاتهم بربهم وآخرتهم .

انهم في أشد الحاجة الى أن يوازنوا جذب الدنيا لهم بجذب أخرى .. أو بتقوية الأواصر التي وهنت .. وبإعادة ربط ما تمزق منها .

الباب الثاني

الانسان والتراب والبعث

الانسان والتراب والبعث

(يأيها الناس ان كنتم فى ريب من البعث فانا خلقناكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقه ثم ونرى الأرض هامة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج) الحج ٥

يذكر فريق من المفسرين (ابن كثير ، القرطبي ، الجلالين) أن ما تذكره آيات القرآن عن خلق الانسان من تراب أو طين إنما هو كناية عن خلق آدم - وهو الانسان الأول - من تراب أو طين .

بعض المفسرين المحدثين (حاشية الصاوى على الجلالين ، المنار ، فريد وجدى ، فى ظلال القرآن) انتبه الى أن كل فرد انساني ، يقوم الطين فى عمليات خلقه بدور أساسى ، عن طريق الغذاء والنبات .

اعتنق كثير من عامة الناس ومن مثقفهم الرأى الأول ، الأمر الذى تكمن خطورته فى زعزعة الأهداف العقديّة والحلقية والعلمية المستفادة من تذكير القرآن للناس بهذه الحقيقة . من أجل أهمية هذه الأهداف سنعنى بدراسة خلق الانسان ، وتتبع عمليات الخلق وخطواته بالتفصيل رجاء أن نكون ممن شملهم قوله تعالى : (..... قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون) الأنعام ٩٨ .

١ - ليس فى آية سورة الحج - وكثير غيرها - ما يفيد تخصيص آدم بالخلق من التراب أو الطين . اننا لا ننكر أن آدم خلق من طين ، ولكنه حتما خلق بكيفية أخرى خارقة للعادة ، ومخالفة فى تفاصيلها لخلق عامة الناس ، وليس لدينا وسيلة لمعرفة تفاصيلها . يقول تعالى : (ان مثل عيسى عند الله كمثل آدم ، خلقه من تراب ثم قال له كن فيكون) آل عمران ٥٩ . أى أن خلق كليهما كان خارقا للعادة .

أما خلق عامة الناس فهو حقيقة حسية من حقائق عالم الشهادة ،

ومن الممكن التيقن من تفاصيلها والكشف عن كثير من خباياها بجهـد قدرنا الله عليه ، وبوسائل يسرها لبعضنا .

المخاطبون فى آية سورة الحج افراد من الناس يغلب أن يكونوا فى حالة ريب من امكانية البعث الذى هو حقيقة غيبية ويراد منهم أو لهم التصديق بها . ليس من الممكن اقناعهم بحقيقة غيبية بدلالة حقيقة غيبية أخرى ، وهم من الذين لا يؤمنون بالغيب ، انما يمكن اقناعهم بدلالة حقيقة حسية بينها وبين ما يراد اقناعهم به أوجه شبه أو تطابق . أنهم من أمثال منكرى البعث الذين قالوا : (أيعدكم أنكم اذا متم وكنتم ترابا وعظاما أنكم مخرجون * هيهات هيهات لما توعدون * ان هى الا حياتنا الدنيا نموت ونحيا وما نحن بمبعوثين) المؤمنون ٣٥ - ٣٧

(انظر أيضا الرعد ٥ ، المؤمنون ٨٢ ، النمل ٦٧ ، السجدة ١٠ ، الصافات ١٦ ، ٥٣ ، ق ٣ ، الواقعة ٤٧) .

لابد اذن من أن نبين لهم أنهم هم أنفسهم قد خلقهم الله من تراب .

٢ - تقدم آية سورة الحج للشساكين وللراغبين فى فهم المعنى الصحيح نورا يرشدهم الى طريق الفهم واليقن ، وذلك من خلال نص كلماتها ، فهى لا تنتهى قبل أن تبين الخطوة الأولى فى عمليات خلق الانسان من تراب اذ تقول (..... وترى الأرض هاهمة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج) .

٣ - لا شك أن قارئ القرآن الجاد فى البحث والتدبر سيدرك عندئذ آيات أخرى مثل : (والله أنبتكم من الأرض نباتا * ثم يعيدكم فيها ويخرجكم اخراجا) نوح ١٧ ، ١٨ .

ومثل : (منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى) طه ٥٥ .

لقد فتحت له الأبواب ليدلف منها الى علاقة جسم الانسان وحياته بالأرض والنبات يبحث فيها بمشاهداته وتجاربـه ، ويبدأ رحلة ممتعة من الدراسة والتفهم يلتقى فيها بعجائب من صنع الله ونظامه ، فيتفتح عقله ، ويرق قلبه ، ويصلح سلوكه وعمله ، ويبدأ طريق المعرفة بالله وبحقائق الوجود ، وهذه كلها هى أروع وظائف الانسان على الأرض .

٤ - يغلب أن يقابل الباحث بصعاب ، ولكنها مما يمكن التغلب

عليها . من أمثلة هذه الصعاب ما ذكره القرآن من أشياء أخرى خلق
الإنسان منها مثل الصلصال ، والحما ، والنطفة ، والعلقة ، والمضغة ؛
وما يمكن أن تثيره تلك النصوص من شبهة التناقض أو التعارض ،
هذه الإثارة وما ينتج عنها من قلق تصبح دافعا للإنسان للمداومة البحث
والتقصي حتى تحل المشاكل وتوضح الأمور ، ويدرك أن للقرآن أسلوبه
فى التربية والتعليم ، والحث على الدراسة والاستطلاع .

سيجد الدارس آيات قرآنية أو مشاهدات كونية تعطيه الإجابة
الشفافية والحلول لما أشكل عليه .

ستقول له آية قرآنية - مثلا - ان النبات يمد له بأحد مكونات
جسم الانسان ، ولكن . . ليس من الطين أو النبات وحده يخلق
الانسان أو غيره من الكائنات الحية : تقول آية ٣٦ من سورة يس :

(سبحانه الذى خلق الأزواج كلها من : (١) ما تثبت الأرض

ومن (٢) أنفسهم

ومن (٣) ما لا يعلمون) .

العنصر التكويني الثانى والذى يأتى « من أنفسهم » هو النطفة فى
الإنسان والحيوان ، كما أنه « الحب والنوى والبذور والأبواغ » فى
النباتات .

أما العنصر التكويني الثالث والذى عبرت عنه الآية بأنه « ما لا
يعلمون » فهو سر الحياة ، وسر ما يميز به الخالق مخلوقا عن مخلوق أو
زوجا عن زوج ، ومن أمثلته ما فضل الله به الإنسان على سائر مخلوقاته
الأرضية .

كما ستبين له آيات القرآن وحقائق العلم ومشاهدات الكون انه ليس
من كل الطين يخلق الانسان ، انه يخلق من سلالة منه ، أو حمأ فيه .
القرآن يجمع له الحقيقة ، والعلم يفصلها له ان شاء تفصيلا أو مزيدا من
الأقتناع والتيقن .

ترى لماذا يميل كثير من الناس الى انكار خلق أنفسهم من الطين . . .
أو تناسى هذه الحقيقة . . . مكتنفين بأن جددهم الأول - آدم - هو الذى
كان طينا ٩٩ ١١

الأسباب لهذا الاتجاه فى الفهم عديدة ، قد يتوفر بعضها فى فربق

من الناس ، وقد تتجمع كلها في فريق آخر ، وقد يأخذ بها بعض الناس تقليدا عن الآخرين دون تفكير ودون أن يعنى بمعرفة الحقيقة .

من الأسباب مثلا :

١ - ما رسخ في عقول عامة الناس - لاشعوريا - من استقذار الطين واعتباره وسخا يداس بالأقدام ، ومن ثم فهم أعظم من أن يخلقوا منه . انه اذن الميل الفطري الواضح في الطفل والانسان البدائي الى الاستكبار ، وادعاء كرم الأرومة ، ونبل الأصيل . ذلك أن الانسان العاجز البسطحي يكتفى بالادعاء والتظاهر ، وذلك لجهله بالطريق الصحيح للسمو أو لعجزه عن البسير فيه . ليتنا نتذكر أن هذه النظرة المتعالية الى الطين هي نفس نظرة الشيطان الى آدم وبنيه . اذ يقول : (أنا خير منه) (١) . . . واذ يقول : (أسجد لمن خلقت طينا) (٢) .

يعلمنا القرآن أن الاستكبار يتنافى مع الحياة في الجنة والنعيم وأنه يتناقض مع الهدى والرشاد . قد يرضى بعض بنى آدم أن يكون جدهم الأول من طين لأنه من السهل عليهم أن يتناسوا علاقتهم به ، بل وعلاقتهم مع غيرهم من البشر . . لانهم شئ آخر كما يزعمون !! آدم أخطأ ولكنهم لا يخطئون ، بل أن منهم من يحمل آدم وخطيئته كل ما يصيبهم في الدنيا ، فهو آكل الحصرم وهم يضرسون ، انها اذن احدى ظواهر التعالي والانانية وتقطيع الأرحام ، وان تفننوا في تبريرها بابتداع النظريات ، أو في تغطيتها بزخرف الأسماء ، من أمثال العصامية ، واثبات الذات ، أو الوجودية ، أو النشوء والارتقاء . ليكن جدهم قردا أو أى حيوان آخر ، لكنهم صنعوا أنفسهم وماهيتهم ، واستخلصوا مجدهم بالقوة والصراع واهلاك الآخرين . . . ولو كانوا أهلا أو أصدقاء !! . ألا ترى أن معرفة الحقيقة يمكن أن تقودهم الى شئ من التواضع - وربما الى معرفة الطريق الصحيح نحو العزة والخلود .

٢ - يصف لنا القرآن احدى المعجزات التى أجراها الله على يد سيدنا عيسى عليه السلام ، اذ كان يصنع من الطين على هيئة الطير فيكون طيرا باذن الله . هذه الكيفية فى الخلق والايجاد هى التى ترضى عجلة الانسان قبل أن يتزكى . الانسان العجول يريد أن يتم ايجاد الشئ وخلقها فى لحظة ، وأن يحدث البعث فى لحظة يجددها هو ، وأن يطوى الزمن طيا فيتحقق له ما يتمنى فى لحظة . . . أما ما يحتاج الى وقت وخطوات

(١) الاعراف : ١٢ ، ص : ٧٦ .

(٢) الاسراء : ٦١ .

متتابعة بعد أزمان وبعد توفر أسباب . . . فذلك أمر عندهم ميثوس منه ،
أو هو رجح بعيد ، أو هيهات هيهات لما توعدون !!!

أتنتى ابنتى ذات يوم - وكانت اذ ذاك فى الخامسة من عمرها -
قائلة : لقد عرفت كيف يصنع البلح - وكانت تحب البلح - قلت لها :
كيف يصنع ؟ قالت : يأتون بالنواة ، ويغطونها باللحم الأصفر بعد تحليته
بالسكر ثم يطلونه بطلاء الأظافر الأحمر .

تلك الطريقة البسيطة السريعة كانت هى الطريقة الوحيدة المعقولة
عندها . فالعجلة صفة يعرفها التربويون فى الأطفال ، ويقررون أن الطفل
لا يصدق أمه اذا قالت له : افعل كذا وسأعطيك غدا لعبة أو قطعة حلوى ،
اذ يصير على أن يثال أجره فى التو والحال .

من أجل هذا تصور كثير من الناس أن الطريقة الوحيدة للخلق من
الطين هى صنع تمثال على صورة انسان ، وأن قدرة الله عندهم تتمثل
فقط فى أن ينفخ فيه فيصير انسانا يمشى ويتكلم ويبصر ويسمع ، أما
وهم لم يشاهدوا انسانا يصنع بهذه الطريقة فان عقلم لا يسلم بصنعهم
من الطين ، أو لا يسلم بوجود الخالق .

لقد تعودوا من تجربتهم أن يصنع الانسان تمثالا من الطين أو
الحجر . . . ويتفنن فى تجميله وابداعه . وهو اذ يزيد أن تكون طريقة الله
مثل ما تعود عليه يشبه الله بنفسه . ان تلك الطريقة فى الخلق تريح
عقله القاصر فهم لا تحتاج الى اجتهاد فكر أو بحث ، أو تتبع خطوات ، أو
استكناه أسرار .

ان الأسباب الكامنة وراء انكار الكثيرين لخلق أجسادهم من تراب
أسباب خطيرة قد تقود الى عواقب مريعة ، وهى فى حقيقتها مجموعة عيوب
طفلية المنشأ ثم بقيت لم تتغير لأن صاحبها لم ينضج عقلا ولا قلبا ، انها
الادعاء والحكم بالظاهر ، والعجلة ، والتشبيه ، والجهل والعجز أو الكسل
عن البحث وراء الحقيقة .

من أجل هذا نجد أسلوب القرآن فى تزكية الانسان وتربيته وهدايته
يعتمد على : تعليمه الصبر ، وعلى تنزيه الله عن التشبيه فهو ليس كمثله
شئ ، وعلى تشجيع الانسان على البحث عن الحقيقة بحسن استعمال أدوات
العلم جميعا : السمع والبصر والفؤاد . ومن أجل هذا يعلمنا القرآن أن
الله خلق السموات والأرض فى ستة أيام ، وخلق الانسان فى أطوار .
وأنه خلقه من حمأ تراكم فى الأرض فيما لا يحصى من السنين تبعا لسنن
تجرى فى اناة وانتظام ، ولهذا فهو من حمأ مسنون ، . . . ويعلمنا أن

الانسان لم يوجد على الأرض الا بعد أن خلق الله له ما في الأرض .
جميعا ٠٠٠ ، وبعد أن مهدت الأرض له وتم تطويرها وبسطها لتكون
صالحة له (ومهدت له تمهيدا * ثم يطعم ان أزيد) المذثر ١٤ ، ١٥ .

ومن أجل هذا أحذر قارئى ، وأخبره مسبقا بأن رحلته معى نحو
معرفة الحقيقة عن خلق الانسان ستكون رحلة طويلة متأنية ، وسنمر فيها
عبر الأزمان ، وسنتعامل فيها مع الماء ، والهواء ، والشمس ، والجماد ،
والنبات ، والحيوان لأن لكل منها دورا فى عمليات خلق الله للانسان ،
ولنتعلم منها أن الخالق لا بد كان موجودا قبلها فهو الأول ، وسيبقى بعدها
فهو الآخر ، وأنه لا بد أن يكون حيا قيوما مسيطرا عليها كلها . من
وحدتها وتربطها سنتعلم وحدانية الربوبية وان الله رب فى جميع الأزمان
لجميع الموجودات والأكوان .

الباب الثالث

التراب

ماهيته - وظائفه -

بعض أنواعه - مصادره

الفصل الأول : التراب ومماهيته

الفصل الثاني : التراب والنور

الفصل الثالث : التراب والسحب والأهطار

الفصل الرابع : مصادر تراب الجو وأنواعه

١ التراب وماهيته

صفتان اذا اجتمعتا فى شىء كان بهما ترابا .

أولاهما أن يكون مادة صلبة .

وثانيتهما أن يكون مفتتا الى أجزاء جد صغيرة .

بصغر حبيباته . . . يخفى التراب ماهيته ووجوده وكثيرا من صفاته وفعالياته .

من أنواع التراب ما يحتوى الجرام الواحد منه مليون مليون حبيبة . الحبيبة التى يبلغ قطرها .١ من المليمتر (أى ميكرون واحد) ليست أصغر الحبيبات ، فمنها ما تكون أصغر من ذلك ألف مرة . النفثة الواحدة من دخان السجائر المتصاعد فى الجو تحوى أربعة مليارات من الحبيبات المنفصلة . بخلاف الرماد المتبقى فى السيجارة والذى يرمى المدخن فى منفذته أو على الأرض ، وبخلاف ما يدخل فى رثيته وقصباتها وشعباتها وما يلتصق بأصابعه وأسنانه وفمه .

لقرط صغر حبيبات التراب حجما ووزنا يحملها الهواء الى مسافات بعيدة عموديا وأفقيا وفى كل اتجاه ، فهو ينشرها ويذروها ، ولهذا سميت « ذرات » ، وعرفها الأقدمون بهذا الاسم ، واتخذ منها القرآن مثلا يضرب ليدرك الناس مدى عدل الله وقدرته على كمال العلم والحساب والرقابة ، كقوله فى سورة الزلزلة . (فمن يعمل مثقال ذرة خيرا يره (٧) ومن يعمل مثقال ذرة شرا يره (٨)) انظر كذلك سورة سبأ آيتى ٣ ، ٢٢) .

قدر العلماء أن احدى العواصف نقلت التراب الى مسافات تزيد عن ٤٠٠٠ كيلو متر ، ومن أنواع الغبار ما يلف حول الكرة الأرضية .

استعار العلم اسم « الذرة Atom » التى تعنى فى الأصل حبيبة التراب ليطلقها « اصطلاحا » على أصغر جزء من أى عنصر بحيث لا يمكن تجزيته الى أصغر من ذلك والا فقد العنصر هويته وخواصه ، كما قصر العلم اسم « الجزيء molecule » اصطلاحا على مجموع الذرات التى تتحد معا لتكون مادة معينة فى الطبيعة .

لأننا سنستعمل كلمتي الذرة atom والجزيء molecule
بمفهومهما الاصطلاحي العلمي ، فاننا سنضطر لاستعمال لفظ « الجيببات »
اسما لذرات التراب .

يرفع الهواء جيببات التراب الجافة - وخاصة الصغيرة منها - الى
ارتفاعات شاهقة فوق مستوى سطح البحر . قدر متوسط عدد الجيببات
في الارتفاعات المختلفة عندما يكون الجو صافيا كما هو مبين في
الجدول الآتي :

جدول (١) يبين علاقة تراب الهواء الجوى بالارتفاع عن سطح البحر

الارتفاع عن سطح البحر	متوسط عدد الجيببات من التراب في السنتيمتر المكعب من الهواء
حتى ١ - ٢ كيلو متر	٢٥٠٠
٢ - ٣ كيلو متر	٧٨٠
٣ - ٤ كيلو متر	٣٤٠
٤ - ٥ كيلو متر	١٧٠
أعلى من ٥ كيلو متر	٨٠

يؤدي التراب الطبيعي في الجو وظائف هامة ضرورية للحياة ،
وضرورية للانسان ، ولصحته ولنشاطاته ، هذا بخلاف ما يؤديه من
فوائد اذا ترسب على اليابسة من الأرض أو في مسطحاتها المائية .
وللتراب الطبيعي بعض الأضرار ، ولكن حينما تكون كمياته في
معدلاتها الطبيعية نجد أن الانسان قد زود بما يقويه من أضرارها أو يقللها
حتى لا تكاد تذكر . أقول هذا لأننا سنعرف بعد قليل أن الانسان
استحدث - بكسبه ونشاطه وصناعاته - أنواعا من التراب غير طبيعية ،
وأنه قذف الى الجو بكميات هائلة لوثته ، وأصاب الناس بأضرار بالغة أو
قاتلة لأن الانسان لم يهيأ لها فطريا ، كما أنها أضرت بالنبات والحيوان .
وظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس .

٢

التراب والنور

كانت لدينا - حينما كنت طفلا - حجرة منعزلة تستعمل مخزنا ، ولم يكن لها نوافذ ، وانما كانت تضاء بطاقة صغيرة مرتفعة تدخل منها أشعة الشمس في بعض ساعات النهار . حين كنت أدخل الحجرة في تلك الساعات كنت أرى عمودا من النور يصل بين الطاقة والأرض حيث يقع ضوء الشمس . كان هذا العمود يتكون من جسيمات متناهية في الصغر دائمة الاهتزاز والحركة . كان المفهوم في عقلي - حينذاك - أن تلك الجسيمات هي النور ذاته لأن جو الحجرة في غير ذلك العمود كان مظلما نسبيا ، وكان يبدو لي صافيا وخاليا منها ، وكنت حين أدخل يدي خلال ذلك العمود كان النور يسطع عليها .

حينما كبرت قيل لي ان تلك الجسيمات المهتزة انما هي ذرات التراب . على انني أراجع نفسي الآن لأن فكرتي الساذجة كانت قريبة جدا من الحقيقة ، فضوء النهار الذي يملأ الآفاق ، وظواهر الضوء كلها في الجو ترتبط ارتباطا وثيقا بذرات التراب فيه ، اذ هي التي تشتت أشعة الشمس (تحيدها) في جميع الاتجاهات فتملأ الدنيا نورا وتصنع ضوء النهار .

في السنوات الأخيرة صعد رواد الفضاء في سفنهم متجاوزين الغلاف الجوي . ذكرنا منذ قليل أننا كلما ارتفعنا في الغلاف الجوي قل عدد حبيبات التراب ، وذلك لازدياد تخلخل الهواء وعجزه عن حمل ذرات التراب وبخار الماء . اذا ازدادنا ارتفاعا فسوف نصل الى مستويات تخلو (عمليا) من الهواء ومن التراب ومن السحاب . لاحظ رواد الفضاء أن السماء في تلك المستويات صارت مظلمة رغم أن قرص الشمس كان ظاهرا وأن الأجرام السماوية كانت تبتدو نقاطا صفراء أو حمراء في خلفية سوداء ، لأنها هي والشمس لم تعد تضيء كما تضيء المصابيح . لا شك اذن أن تلك المستويات العليا من السماء قد صارت طبقة مختلفة عن طبقة السماء الدنيا (أى الأقرب إلى الأرض) . لعلنا نقرب الآن من فهم القول الكريم : (ولقد زيننا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوما للشياطين ، واعتدنا لهم عذاب السعير) سورة الملك هـ .

الجو الصافى الساطع المضيء ليس خلوا - اذن - من التراب ، بل أن ما به من تراب هو الذى يضيئه بسبب « الحيود diffraction » الذى يحدث لأشعة الضوء حين تعترضها ذرات التراب . انه ليبدو طبيعيا ان الشيء اذا زاد عن حده انقلب الى ضده ، فان كميات التراب فى الجو اذا زادت عن معدلاتها كثيرا ضاع صفاؤه وقلت الرؤية فيه ، وربما بلغ درجة الاظلام . لعل بعضنا شاهد عواصف ترابية أو رملية أنقصت كثيرا من مدى الرؤية ولونت الهواء بلون التراب أو الرمل .

يقرر علماء الفيزياء أن ألوان الشفق قبل الشروق وبعد الغروب تعتمد كثيرا على محتوى الجو من التراب ، كما يقال ان بعض المظاهر الضوئية التى تبدو حول الشمس والقمر يمكن أن تعزى الى التراب الكثير فى الجو .

يمتص التراب بعض أشعة الشمس وخاصة الأشعة ذات الموجات القصيرة ، ومن ثم فان العواصف الترابية وثورات البراكين تقلل كثيرا مما يصل الى الأرض من أشعة الشمس ، وقد قدر النقص فى أشعة الشمس الواصلة الى سطح الأرض بعد حريق كبير فى الغابات بمقدار ٤٨ ٪ ، وصحبه نقص فى درجات الحرارة على الأرض بما يقرب من ثلاث درجات مئوية .

من الفروض التى قدمها بعض العلماء أن الثورات البركانية القديمة التى كانت تثير فى الجو كميات كبيرة من التراب تبقى لسنوات عديدة ربما كانت أحد العوامل المؤثرة فى التغيرات المناخية الجليدية .

التراب والسحاب والأمطار

يلعب التراب دورا هاما في تكوين السحب .

اكتشف كولبير في سنة ١٨٧٥ أن تكثيف بخار الماء في الجو (أى تحول بخار الماء من غاز الى قطرات ماء سائل تكون السحب والضباب) يحدث عند توفر نوى تتكثف حوله القطيرات . يكون هذا النوى فى الأغلب حبيبات ترابية صلبة غاية فى الدقة ، ولكن فى بعض الأحوال الشاذة يكون النوى قطيرات من مواد سائلة جاذبة للماء كحمض النيتريك أو الكبريتيك ، كما وجد أن قطيرات الزيت ، وجزيئات الغاز المتأينة . . . يمكن أن تقوم بهذه الوظيفة التزاوجية : تزاوج النواة مع كمية صغيرة من الماء تقتنصها من البخار لتتخذ منها غشاء وغطاء . النواة اذن تنغشى فطيرة الماء أى تتخذ منها غشاء وتلقحها . . . تماما كما يفعل الحيوان المنوى مع البويضة ، وكما تفعل حبوب اللقاح مع المادة المؤنثة فى الزهور . لهذا سميت هذه الظاهرة بظاهرة التلقيح . . . وهو اسم صادق ومعبر . . . ودرست دراسة مستفيضة .

ولكن لا شك فى أن القرآن هو أول من تكلم عن هذه الظاهرة وان لم يفهمها جيدا من قراؤه الا بعد اكتشافها علميا ، فقد فهمها بعضهم بصورة مجملية تقريبية انه تلقيح السحاب بالماء ، ثم ظننها بعضهم تتكلم من تلقيح الزهور بواسطة الرياح ، ولكن الواضح من نص الآية أنها تتكلم عن السحاب والأمطار ، والاعجاز يظهر فى استعمال كلمة « لواقح » فى الآية التالية :

(وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين) الحجر ٢٢ .

أظهر كريستيان يونج فى سنة ١٩٣٥ ميلادية أن الحبيبات المتناهية فى الصغر والتي يتراوح قطرها بين ٠.١ ، ٠.٠٠١ ميكرون (الميكرون يساوى ٠.٠٠١ ملليمتر) يمكن أن تكون نوى للتكاثف . أمثال هذه الحبيبات توجد بكثرة فى الجو الذى يعلو المحيطات حيث تنصاعه كميات هائلة من بخار الماء ، وبذا تتكون كثير من السحب الغنية بالماء هناك

لتدفعها الرياح نحو اليابسة • مصدر هذه الحبيبات هو نفسه مصدر بخار الماء ، أعنى ماء المحيطات ، اذ أن هذه الحبيبات ليست الا بللورات صغيرة جدا من أملاح البحر كما سنشرح فيما بعد •

هناك ما يدل على أنه يلزم لتكوين السحب وجود ٣٠٠ - ٥٠٠ نواة فى كل سنتيمتر مكعب من الهواء ، ولقد رأينا فى جدول (١) ص (٢٣) أن عدد حبيبات التراب (النوى) يقل تدريجيا كلما ارتفعنا بعيدا عن الأرض بسبب خلخلة الهواء المتزايدة حتى يصير أقل من ٢٠٠ فوق ارتفاع ٤ كيلو متر من مستوى سطح البحر • من أجل هذا فإن السحب لا تتكون عادة على ارتفاعات تزيد على ذلك المستوى كثيرا ، ولهذا تكون أعلى السحب وهى السحب الوبرية فقيرة بالماء • من أجل هذا أيضا يفضل الطيارون أن يرتفعوا بطائراتهم فوق ٣٠ ألف قدم (عشرة كيلومترات) حيث لا سحب ولا عواصف رعدية ولا تفرغات كهربائية •

من الواجب كذلك أن نذكر أن السحب العالية بالغة البرودة يتجمد ماؤها ، كما يمكن أن تتجمد قطرات الماء الساقطة منها أو المنفصلة عنها بين طبقاتها المتراكمة ، وهكذا يتكون البرد •

أجريت التجارب لاستكشاف المزيد من أسرار ظاهرة التلقيح والتجمد تمهيدا لامكان الاستفادة منها فى احداث المطر صناعيا ، وتبين أن بعض المواد أكفأ وأقدر من البعض الآخر ، فحبيبات التراب العادى التى ترفعها الرياح من الصلصال والغرين تعمل كنوى تكثيف وتجميد عند درجة حرارة - ١٢ مئوية وتصبح كاملة الفعالية عند - ٢٥ درجة م ، بينما حبيبات يودور الفضة ويودور الرصاص يمكن أن تعمل كنوى تجميد عند درجات حرارة بين - ٤ - ٨ درجة م ، بينما لا يحدث تجمد لقطرات الماء تلقائيا فى الجو (بغير نوى للتكثيف) الا عندما تنخفض الحرارة الى - ٤٠ درجة م • بناء على هذه التجارب استعملت بعض الأملاح فى اسقاط المطر صناعيا ، ولكن يجب أن نتذكر أنها لا تصنع بخار الماء فهى ليست اذن أمطارا صناعية بدقيق المعنى ولن تفيد فى علاج اجذاب الصحراء والمناطق الجافة •

درس العلماء كذلك مقدرة الهواء على حمل ذرات التراب ووجد أن سرعة سقوطها الى الأرض تتبع قانونا تتناسب فيه السرعة مع حجم الحبيبات ومقدار تركيزها ومع كثافة الهواء وقوامه أى حرارته وارتفاعه وضغطه ، ومن ثم فإن حبيبات التراب الدقيقة التى تصلح بكفاءة كنوى للتكثيف هى أقدر الحبيبات على البقاء فى الهواء بكميات وافرة فى الارتفاعات المناسبة •

من الواضح كذلك أن كميات الحبيبات التى تصلح للتكثيف تزداد مع

ازدياد حركات الهواء أى قوة الرياح وتيارات الهواء ، فالرياح مبشرات بالغيث غالبا .

كثيرا ما تعجز الألفاظ عن إعطاء الصورة الحقيقية لمخيلة القارئ أو السامع ، وهذا هو الحال مع لفظ القطيرة . القطرة كما نعرفها دمعة من عين باكية ، أو متألثة على ورقة وردة فى صباح باكر ، أو عازفة على زجاج الغرفة عند بدء المطر ، تكاد أن تكون كمية ثابتة متساوية فى جميع الحالات الى الحد الذى يتخذها معه الطبيب معيارا لدوائه ، وتقرر كتب علم الأدوية أن كل ست عشرة قطرة تساوى سنتيمترا مكعبا ، وان كل ثمانين قطرة تملأ ملعقة شاي كبيرة . ربما ظن القارئ أن كلمة قطيرة تساوى نصف أو ربع أو عشر القطرة المعيارية ، فتثبت لديه من وصفنا صورة مشوهة مخالفة للواقع . القطيرة التى تتكون من ذرة من تراب مع غشائها المائى شئ لا تراه العين المجردة لفرط صغره ، اذ يلزم أن تتجمع ثمانية ملايين قطيرة لتكون قطرة مطر معيارية . لهذا ندرك أن القطيرات المنفصلة متناهية فى الخفة تحركها بسهولة تيارات الهواء ورياحه فى جميع الاتجاهات .

الهواء الملامس لسطح الأرض ساخن خفيف يصعد ، والهواء العالى فى الغلاف الجوى بارد ثقيل ينزل ، ومن ثم يصنع الهواءان دورانا . الهواء يتحرك من مناطق الضغط العالى الى مناطق الضغط المنخفض كذلك . ما تفعله الرياح اذن فيما يتعلق بالسحب والأمطار شئ معقد ، ولكنه مقنن مسنون . انها تدفع ذرات التراب الى هواء غنى ببخار الماء ، أو تدفع هواء غنيا ببخار الماء الى هواء غنى بالتراب ، أو تحرك القطيرات لتلمس بعضها بعضا ، فإذا تلامست تلاصقت بما بينهما من تآلف ووحدة ، وتتجمع فى كتل كبيرة اذا سمحت أعدادها وحركات الهواء بذلك . ومع احتكاك القطيرات وحركاتها تتولد شحنات كهربائية ، وبعض القطرات يتجمد فينزل فتعيده التيارات الصاعدة الى مستويات أعلى ، فتتراكم عليه طبقات من الماء لا تلبث أن تتجمد ، وهكذا تكون القطيرات والقطرات والبرد فى نشاط حركى معقد تتجمع به السحب فى كتل وطبقات ، وقد تتراكم لتكون جبالا يثقل وزنها ، وتثقل بما تحمله من ماء وثلوج . عواسل سقوط المطر معقدة كذلك ، فالسحب المثقلة بالماء مشحونة بالكهرباء ، ويحدث تفريغ كهربائى بين طبقاتها وكتلها تطلق حرارة كبيرة لها نتائجها الهامة . والرياح الباردة الثقيلة تعمل كجدران أو تلال تصد وترفع الرياح الساخنة . والرياح والسحب المثقلة تصدها الجبال أو ترفعها . لهذا كانت السحب أنواعا ، والعواصف أشكالا مما يؤثر على سقوط المطر وكمياته ويتحكم فى نزوله ماء أو ثلجا أو بردا ، ولكنها فى النهاية

تسقط على مكان ما فى الأرض لتكون - غالبا - خيرا ، ورحمة ، وبركة -
أو قد تنزل - أحيانا - سيولا وفيضانات ، ومعها أعاصير وصواعق
تفتك وتدمر ، ولا يملك الناس حيال خيرها أو خطرها شيئا ، الأمر الذى
كان يجب أن يشعرهم بعجزهم ، ويظهرهم على حقيقتهم طغاة متعاليين ،
مدعين قوة ليست لهم . . . وفضلا ممنوحا لهم كعسارية كانت جديرة
بالشكر ، وبالخضوع لمعطيها وبارئها .

(أفرأيتكم الماء الذى تشربون . أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن
المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجا فلولا تشكرون) الواقعة : ٦٨ - ٧٠ .
(لولا : أداة طلب يكون ما بعدها أمرا مطلوبيا فعلة) .

(ألم تر أن الله يزجى سحابا ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاما فترى
الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب
به من يشاء ويصرفه عن من يشاء ، يكاد سنا برقه يذهب بالابصار * يقلب
الله الليل والنهار . ان ذلك لعبرة لأولى الأبصار) النور : ٤٣ ، ٤٤ .

وليسأل المنصفون أنفسهم أكان رسول الاسلام عالما فى الجيوفيزياء
وعلم الطقس والأمطار ليقدم هذا الوصف المعجز ، أو يستطيع بشر مهما
أوتوا من البلاغة أن يضمّنوا كل هذا العلم والحقائق تلك السطور القليلة .
من هنا كان التحدى لا زال معروضا على البشر مجتمعين أن يأتوا بمثل
هذا القرآن فى بلاغته وفى مضمونه من العلم والحقيقة والحكمة والهدى .
لا زالت العلاقة بين التراب والماء فى حاجة لمزيد من الحديث .

العلاقة التزاوجية بين التراب والماء علاقة متبادلة فكل منهما يؤثر على
الآخر ، فإذا كانت ذرات التراب تسقط الماء الى الأرض فإن الماء فى الجو
كذلك يسقط التراب الى الأرض يعيده اليها وتربو به !! ، ولولا ذلك
لفقدت الأرض كثيرا من مادتها . التراب الذى يرتفع فوق الهواء الحامل
للماء يتعذر عليه أن يرجع الى الأرض . فى سنة ١٨٨٣ ميلادية ثار بركان
كاركاتو وقذف كميات هائلة من التراب وصل بعضها بقوة الدفع الى
ارتفاع عشرين ميلا ، واحتاجت سنة كاملة لتنخفض الى عشرة أميال لأنها
لم تكن لتسقط الا بفعل الجاذبية الأرضية ، ولو كانت قوة الدفع أكبر
من ذلك فلربما كان التراب يفقد فى الفراغ الكونى متخلصا من جاذبية
الأرض له .

فى الارتفاعات الدنيا من الجو يتخلص الهواء من ترابه بأكثر من
طريقة :

١ - بتكاثف الماء حول ذرات التراب وتكون السحب والأمطار كما
ذكرنا آنفا .

٢ - قطرات المطر النازلة تدفع حبيبات التراب معها ، مذيبة بعضها ..
وملتصقة ببعضها الآخر .

ولهذين السبين يصفو الجو بعد المطر ويبدو نظيفا نقيا .

٣ - الثقيل من حبيبات التراب ، والقريب من الأرض يسقط تلقائيا
اذا هدأت الريح وفقدت قوتها . السقوط هنا يكون بفعل جاذبية الأرض
اذ أن الجاذبية بين جسمين تتناسب تناسبا طرديا مع كتلتيهما وعكسيا مع
مربع المسافة بينهما .

حين يسقط الماء والتراب يكونان طينا يلتصق بالأرض طالما بقى
طريا أو أمسكت به جذور النبات وأظلته الأشجار والجدران واقية اياه من
أثر الشمس والهواء . اذا جف الطين لتبخّر الماء فان جسيمات التراب
الجاف التي لا يمسك بها شيء تبدو كأنها تتشوق للماء المتصاعد فتجري
وراءه راكبة متن الريح وتيارات الهواء الصاعدة لتعود به الى الأرض
من جديد .

حين يسقط المطر على المرتفعات فانه يدفع ما عليها من أملاح و تراب
ورمال وحصى الى الوديان والمنخفضات لتكوين التربة وتعويض ما يجرف
منها الى قيعان المحيطات أو ما يجرفه الانسان منها لأغراض البناء
والصناعة ، بل أن الماء حين يسقط على الصخور الصلبة والجبال الراسيات
التي جعلها الله مخازن للتراب والرمال والأملاح والمعادن فانها لا تلبث
أن تخضع له باذن ربها ، وترق صلابتها ، وينفطر لها وجهها وقلبها
وعروقها ، وينوب فيه ما جهز منه للذوبان . أما ما لا يذوب في الماء فانه
يلقى به أو ينصاع له .

الماء والتراب زوجان أمرهما عجيب ، وان لهما لقصصا طريفة حين
يجتمعان وحين يفترقان تعتبر من أروع قصص الوجود والحياة ، وليس
الكثير من هذا الكتاب الا محاولة لرواية بعض هذه القصص .

٤

مصادر تراب الجو وأنواعه

ليس التراب مادة متجانسة ، ولكنه مجموع مواد متباينة فى صفاتها الطبيعية والكيميائية ، ولها مصادر شتى أهمها ما يأتى :

- (أ) رذاذ المحيطات
- (ب) حرائق الغابات
- (ج) عمليات الاحتراق فى المنازل والمصانع والمكينات
- (د) فتات التربة الجافة تذروها الرياح
- (هـ) النشاط البركانى
- (و) غبار كوني من النيازك والشهب والفضاء الكوني
- (ز) فتات صخور الجبال قبل أو بعد أن يجرفها الماء
- (ح) تراب ذو أصل عضوى مثل :
 - ١ - حبوب اللقاح
 - ٢ - البكتيريا
 - ٣ - بذور دقيقة وأبواغ (جراثيم)
 - ٤ - هشيم النبات وبقايا رمية حيوانية وانسانية أو روث
- (ط) أنواع استحدثها الانسان صناعيا ، أو أثارها ، أو غير طبيعتها الأصلية ... ومن أمثلتها :
 - ١ - مبيدات حشرية ، ومخصبات صناعية ، وكيميائيات مختلفة كالدوائيات والأصبغ
 - ٢ - أبخرة وأكاسيد معدنية من مستخرجات المناجم والمصانع
 - ٣ - مواد بناء وتعبيد طرق ، وتنتاج هدم أو تخريب (أسمنت ، جير ، جبس ، اسبستوس ، سليكا ، تلك)
 - ٤ - غبار ذرى من التفجيرات الذرية والنووية أو من المفاعلات الذرية ، والنظائر المشعة ، والعناصر المخلقة شيطانيا - أعنى صناعيا

من الواضح أن هذا التصنيف تقريبي وغير دقيق . كما سيتبين لنا مع الدراسة التفصيلية ، ولكن ثمة أمرا هاما يجب أن نقرره الآن وهو : أن أخطار تراب المصادر الطبيعية محدودة ، بينما أخطار التراب الناتج من نشاطات انسانية وصناعية أخطار عظيمة ، وهي أكبر ما تكون في المدن الصناعية المزدحمة ويطرد ازديادها مع ازدياد نصيب المجتمع والمكان من الحضارة المعاصرة مما يشير الى اسراف انساني وفقدان توازن وسوء تقدير . ان من أكبر مشاكل هذه الحضارة : ما قادت اليه من تلويث للبيئة ، وافساد للفطرة الانسانية . وقد يكون من الأهداف الهامة لدراساتنا التفصيلية في هذا الكتاب : استشراف حكمة الخالق في خلقه ، وتبين موازين الحق وحسن التقدير الواضح أو المختفي في البيئات الفطرية ، وفي تطورها الوئيد المحسوب . ذلك كي ننسج على منوالها . ونقتدي بها وبما فيها من اعتدال أثناء أداء وظائفنا الانسانية في استعمار الأرض . واستخلاف أجيالنا المتتابة فيها .

ان مما يلفت النظر أيضا أن انشر والضر الذي يصيبنا لا يخلو أحيانا من نفع ، وكان له حكمة خيرة ، أو كان رب ضارة نافعة . ان معظم معرفتنا بالتراب والطين ، وطبقات الجو ، وأعماق الأرض والبحار ، وأسرار الحياة والخلق انما نتجت من دراسات كان من أهم دوافعها :

المعاناة من شر وضر أصابنا ونستهدف الخلاص منه . . . أو رغبة شياطين منا في ايقاع الضر بغيرهم ، أو في سلب جهدهم وأرزاقهم .

لكن يجب أن نتذكر أن لكل شيء حدودا ، فقد يتسع الحرق على الراقع ، وقد يعجز اللاعب بالنار عن انقاذ نفسه ومتماعه ، وأن الحكيم من تاب قبل أن يخسر نفسه .

(أ) رذاذ المحيطات

يشكل التراب المتصاعد من رذاذ المحيطات أكبر نسبة من التراب الموجود في جو الكرة الأرضية ، وقد قدرته إحدى الإحصائيات بألفي مليون طن سنويا . يمكن اعتبار هذه المعلومة مقاربة للحقيقة حينما نتذكر أن المحيطات والبحار تشغل أكثر من ثلاثة أخماس سطح الكرة الأرضية ، وأن الرذاذ يتصاعد من الماء السطحي باستمرار ، كما أن ماء الأعماق يصعد الى السطح بسهولة ، فماء المحيطات في حركة نشيطة دائما ، إذ تتلاطم الأمواج مع الأمواج ، ويتكسر بعضها على شواطئ القارات والجزر ، فيتناثر الرذاذ في الجو الى ارتفاعات تختلف حسب مدى ارتفاع الموج وقوة تلاطمه وتكسره .

لأن الرذاذ يعنى تجزيئا فى حبيبات الماء واكتساب سطوح كثيرة :
تتعرض للهواء والحرارة ، فان ماء الرذاذ سرعان ما يتبخر خاصة عندما
ترتفع حرارة الماء والجو تاركا فى الهواء ببلورات من الأملاح التى كانت
ذائبة فيه ، أو من الشوائب التى كانت معلقة به .

البلورات والشوائب متناهية فى الصغر وخفة الوزن ترفعها
التيارات الهوائية الصاعدة الى ارتفاعات شاهقة ، وتدفعها الرياح مع
السحب أو بدونها عبر مسافات شاسعة . ماء المحيطات لا ينفد منه الملح
أبدا فهو يستلم مددا متواصلا منه مع الماء المتصرف اليها من اليابسة ،
والذى يذيب كميات هائلة من أملاح الصخور والتربة . أهم الأملاح
المتصاعدة من الرذاذ هى : كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) ، وكلوريد
الكالسيوم ، وبروميد البوتاسيوم ، وكلوريد الماغنسيوم ، وبعض أملاح
اليود والفسفور . هذه البلورات تشكل فى الجو ذلك النوع من
التراب الذى يحتوى الجرام منه مليون مليون مليون حبيبة ، والذى يصل
الى ارتفاعات شاهقة ليكون نوى يتكاثف حوله الماء لينزل مطرا يعود الى
الأرض . تصاعد بلورات الملح اذن من رذاذ البحر ليس الا جزءا من رحلة
دوران تنتقل فيه الأملاح من ماء البحر الى هواء الجو الى سطح الأرض
الى مياه الصرف لترجع ثانية الى ماء البحر ، لتعيد دورانا من جديد يستمر
الى ما شاء الله .

فى كل خطوة من خطوات دورانها : تؤدى الأملاح وظيفه غاية فى
الأهمية ، فهى فى ماء المحيط تحفظه من الفساد وتدخل فى تركيب أجسام
أحيائه . وهى فى الجو تعمل على انزال ماء المطر الى الأرض بخاصية
التلقيح كما ذكرنا . وهى فى التربة والمجارى المائية تنهى لتدخل فى
تركيب أجسام الكائنات الحية ، متسللة أولا الى النبات ، لتمر بعد ذلك
الى أجسام الحيوانات والانسان ، ولتعود منها جميعا الى الأرض فالمحيط .
الدوران قانون يسرى على كل ما فى الوجود من مخلوقات ، فللماء دوران ،
وللهواء دوران ، وللطين والغرين دوران ، وفى داخل الأحياء دورات
عديدة ، وللأجرام السماوية دوران ، وفى ذرات المادة دوران ، والحياة
نفسها دوران (كما بدأنا أول خلق نعيده . . .) الانبياء :
١٠٤ .

(كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتا فأحياكم ثم يميتكم ثم يحييكم
ثم اليه ترجعون) البقرة : ٢٨ .

وقد تختصر أملاح البحر بعض خطوات رحلاتها الدورانية أحيانا ،
فماء البحار قد يغمر الأرض المجاورة أو يرشح اليها ، لينحسر عنها فيما
بعد ، أو ليتبخر تاركا أملاحه تترسب على الأرض مكونة « الملاحات »

التي يأخذ الانسان منها بعض احتياجاته من الأملاح ، ولكنها ستعود في النهاية الى المحيط ، لتدور من جديد .

وقد تصل الأملاح من البحر الى البر عبر أجسام الكائنات الحية البحرية (أعشابا أو أسماكاً أو أصدافاً) ، ثم لا تلبث أن تتحلل في اليابسة بالجفاف أو بالحريق أو بمرورها في أجسام كائنات اليابسة ، لتستأنف بعد ذلك رحلتها الى البحر ولتدور من جديد .

(ب) الحرائق والاحتراق

أو التراب والنار

تحتل عمليات الاحتراق المركز الثاني كمصدر لتراب الجو ، وقد قدر مجموع ما يتكون من تراب في المدن الكبيرة سنوياً من هذا المصدر بما يقرب من ٢٠ ميل مكعب . كثيراً ما تحدث حرائق الغابات والنباتات الجافة تلقائياً أو لأسباب واهية . علة ذلك هي ما تخزنه النباتات أثناء حياتها من كميات هائلة من طاقة الشمس ، والتي يكفي لإطلاقها على هيئة نار أو حرارة أو نور :

١ - الجفاف أي التخلص من الماء .

٢ - اثاره الاشتعال بلامستها مع شيء ساخن ، أو شرارة طائشة ، أو جذوة من نار أهملها انسان ، أو نزلت مع شهاب ساقط ، أو قذفت من بركان ثائر .

يمكننا اعتبار عملية امتصاص النبات لطاقة الشمس وتخزينها من أهم - ان لم تكن أهم - وظائف النباتات الحية . وهي وظيفة معجزة يجب أن تثير تفكير الانسان في حكمته وحتميتها لحياة الحيوان أو الانسان ولنشاطه بل لخلقه وإيجاده :

(أفرايتم النار التي تورون * أنتم أنشأتم شجرتهمسا أم نحن المنشئون ؟) الواقعة : ٧١ - ٧٢

(قل يحييها الذي أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم * الذي جعل لكم من الشجر الأخضر نارا فإذا أنتم منه توقدون) يس : ٧٩ - ٨٠

يكشف لنا العلم عجباً من أمر هذه النار ، فنحن لا نوقدها حولنا فقط ، اذ منها ما نوقده في داخلنا ، ولكن دعنا نؤجل هذا الحديث لما بعد . الانسان قد يوقد الشجرة نفسها ، أو بعض أجزائها ، أو زيتا . يستخرجه منها ، وقد يستعمل الانسان كمصدر للطاقة والوقود زيتا .

أو دهنا أو نسيجاً حيوانياً ، أو بقايا حيوانية (كالبترو) ، ولكن العلم يبين لنا أن الحيوان إنما أخذ الطاقة من النبات مع طعامه ، فانار الوقود في جميع الأحوال - إذن - نباتية الأصل .

المادة النباتية أو الحيوانية المحترقة تعطي - بالإضافة الى الطاقة - كمية كبيرة من التراب . يدرك كل الناس - حتى الفلاح في حقله ، والبدوى في الصحراء ، والمرأة أمام فرنها - أن بعض هذا التراب يتصاعد في الجو كذرات سوداء تجعل الدخان أسود ، ويمكن تجميعها على سطح جسم يغطي اللهب - ويعرف هذا التراب الأسود باسم « الهباب أو السناج » وأن بعضاً آخر من التراب يتبقى كرماد في أرضية الموقد أو الفرن أو تحت الشجرة المحترقة . الهباب أو السناج الأسود هو حبيبات عنصر الكربون ، وربما التصقت بسطوحها بعض الغازات والشوائب . كمية السناج أو الكربون المتصاعدة من شجرة تحترق كمية خادعة لا تمثل الا جزءاً صغيراً جداً من محتوى الشجرة من الكربون . يمكن بيان هذه الحقيقة وإثباتها بأحراق الشجرة تحت ردم يمنع عنها معظم الهواء ، اذ تتحول الشجرة بحجمها كله الى فحم ، وهذه هي طريقة صناعة الفحم النباتي من الشجر . هذا الفحم يمكن أن يفتت الى كميات هائلة من التراب الأسود أو فتات الكربون . يمكن كذلك إحراقه احراقاً كاملاً في وفرة من الأكسجين أو الهواء ليتحول أغلبه الى غاز لا لون له ولا رائحة اسمه « غاز ثاني أكسيد الكربون » تاركاً في قاع الموقد أو التنور كمية صغيرة من الرماد هي ما كان بالشجرة من أملاح تشبه النوع من التراب الذي رأيناه ينتهي الى ماء البحر .

قررنا في الفقرة السابقة أن « الدوران » مبدأ كوني عام ، ومن هذا نستنتج أنه ما دام الكربون أو التراب الأسود قد خرج من الشجرة أو الأعشاب أو النباتات ، فانه لابد أن يعود اليها أو الى الأجيال التالية لها - هو فعلاً يعود ، ولكنه لا يعود كتراب أسود ، فالنباتات لا تتقبله بهذه الصورة . لذا فانه يتخفى ثم يتسلل اليها في لطف فتقبله . ان غاز ثاني أكسيد الكربون (ك ٢) هو أهم الصور التي يتخفى فيها الكربون فيصير غازاً يقبله النبات بصورته الغازية ، أو يتسلل اليه ذائباً في الماء ، أو متحداً مع عناصر أخرى مكوناً معها أملاحاً تذوب في الماء (البيكربونات مثلاً) .

عمليات الاحتراق التي وصفناها يمكن أن تمدنا بكثير من المعلومات الثمينة ، فهي قد بينت لنا - مثلاً - أن جسم النبات أو أى جزء منه يتكون من الأشياء الآتية :

١ - طاقة تفيدنا كنور ونار أو حرارة ، وقد نحولها الى أية صورة .
أخرى من صور الطاقة .

٢ - ماء يتبخّر أثناء تجفيف النبات .

٣ - عنصر الكربون وهو يكون حوالى ٤٠٪ من وزن المادة الجافة فى النبات ، الأمر الذى يعنى أن ذلك التراب الأسود هو أكثر أنواع التراب دخولا فى تكوين أجسام الكائنات الحية نباتا أو حيوانا أو إنسانا .

٤ - أملاح من عناصر مختلفة هى الرماد ، ولا تكون أكثر من ٥٪ من وزن المادة الجافة فى الشجرة .

٥ - « شئ ما » يكون حوالى ٥٥٪ من وزن الشجرة الجافة ، وليس مع لى القارئ أن أخفى عليه سر هذا الشئ حتى أمهد له بقليل من المعارف .

لا بد أن كل قارئ يعرف السكر ودقيق القمح أو الذرة أو الأرز أو النشا ، وكلها مواد صلبة بيضاء يمكن أن تطحن فتصير ترابا أبيض اذا نسيت رغيفا من الخبز على النار تحول الى فحم أسود ، واذا نسيت محلول السكر على النار اسود لونه ، الأمر الذى يثبت أن هذه المواد البيضاء تحوى عنصر الكربون الأسود ، من الممكن أن نثبت أن عنصر الكربون يكون حوالى ٤٠٪ من وزن السكر الجاف وهو ما يتفق مع ما أثبتته الكيميائيون من أن التركيب الكيميائى للسكر الجاف هو $C_{12}H_{22}O_{11}$ أو مضاعفاتها ، وكذلك تكون جميع المواد النشوية . الباقي من وزن السكر أى ما يقرب من ٥٥ - ٦٠٪ من وزنه الكلى . هو - اذن - العناصر التى اتحدت مع الكربون فغيرت لونه ومذاقه وهى ما وصفناه من قبل بأنه « شئ ما » والآن تكشف عنه . انه عنصرا الايدروجين والاكسجين يأخذهما قصب السكر أو نبات الأرز أو الذرة من ماء الأرض الذى يتسلل الى النباتات عبر جذورهما ، وباتحادهما بالكربون الأسود يغيران لونه وصفاته كلها فيذوب فى الماء أو يتحول الى مواد غذائية يتقبلها الحيوان أو الانسان ليحصل منها على الطاقة وليبنى بها جسمه وأعضائه ، وربما لهذا تسمى مواد عضوية .

لمسحوق الفحم أى تراب الكربون صفات فيزيائية هامة اذ أن سطوح حبيباته تجتذب الغازات والشوائب الصلبة والسائلة وتمسك بها . تسمى هذه الخاصية ، « الامصاص adsorption » وبفضلها يستعمل مسحوق الفحم فى عمليات التكرير والتنقية وإزالة الروائح والألوان ، كما أن الانسان يتناوله ويبتلعه ليمتص من أمعائه الغازات وغيرها من نواتج الالتهاب الضارة .

تتميز ذرات الكربون كيميائياً - كذلك - بالقدرة على الانحداد بالعناصر ومجموعات العناصر المختلفة مكونة بذلك مركبات لا حدود لتباينها في العدد والصور والخواص ، وقد يصل الجزء الواحد من هذه المركبات الى ما يزيد عن ألف ذرة . هذا التباين والتنوع في المركبات الكيميائية الكربونية (خاصة البروتينية) هو الذى أتاح للكائنات الحية الثراء غير المحدود في الأنواع والوظائف والقدرات والمنتجات .

(وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحسد ونفضل بعضها على بعض في الأكل . أن في ذلك لآيات لقوم يعقلون) الرعد : ٤ .

(ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك ، انما يخشى الله من عباده العلماء ، ان الله عزيز غفور) فاطر : ٢٨ .

في العصور السحيقة من تاريخ الأرض وقبل أن يوجد أى انسان عليها تكاثرت أنواع من النباتات بشكل هائل ، فكونت غابات غطت مساحات شاسعة من سطح الأرض ، واستطاعت أن تحتزن كميات هائلة من الطاقة والكربون ، ولم يكن يوجد اذ ذاك ما يستطيع الانتفاع بها واستهلاكها . ثم حدثت ثورات أرضية طمرت الغابات ، وتحت تأثير الضغط وحرارة الأعماق تحولت أشجار الغابات الى طبقات سميكة من الفحم المضغوط المركز ، وبقيت هناك كنوزا من الطاقة والثروة المحفوظة للانسان الحديث الذى نجح في استخراجها ليستغلها ولتشبع من نعمه وطموحه .

أما في البحر فقد استطاعت الأحياء البحرية القديمة أن تتكاثر بكميات هائلة متغذية على الأعشاب البحرية ، ولما هلكت ترسبت في الأعماق ، ولما حدثت الثورات الأرضية وطمرتها تحللت أجسامها متفاعلة مع الماء وتحولت الى مركبات ذات أصل عضوى غنية بالطاقة ، وحفظها الخالق في جيوب صخرية غير نفاذة لتكتشف في العصور الحديثة كنوزا من النفط ، ومددا من الطاقة والثراء ، ورزقا حلالا طيبا من عند الله ، لم يتعب فيه انسان ولا بذل في صناعته جهدا ، وليت المرزوقين كانوا من الشاكرين أو المصلحين .

مادمنا نتكلم عن آثار الضغط والحرارة على المواد الكربونية وعلى الأرزاق فان ذلك يذكرنا بأن الفحم الهش الأسود قد تؤثر فيه الحرارة والضغط فتحوله الى صورة تبدو متناقضة تماما لصورة الفحم الذى نعرفه ، اذ يصير الكربون أصلب مادة في الأرض وأكثرها جمالا ولألاء ونفاسة - أعنى بذلك الماس ، فليس الماس الا احدى صور الكربون في

الطبيعة • من صور الكربون الأخرى مادة الجرافيت الذى تصنع منه أقلام الكتابة المسماة خطأ باسم « أقلام الرصاص » • مادمننا نذكر فوائد ذلك التراب الأسود - تراب الكربون - فيحسن بنا ألا ننسى أن أحبار الطباعة تصنع من ذلك الكربون ، كما أن أوراق الكتساب الذى تسود بالأحبار صفحاته تصنع من لباب الأشجار - تلك الكائنات الحية التى تمتص غاز أكسيد الكربون من الجو لتركز منه الكربون ولتزوج بينه وبين الماء ونور الشمس ليكون نور حس ، ونور علم وليكون قوة عضل وقوة عقل •

مادمننا تكلمنا عن احتراق المواد العضوية فى الهواء المكشوف وعن نتائجها من النار والنور والقوة ، فاننا لا بد أن نتكلم عن احتراق آخر للمواد العضوية خفى عجيب غير مكشوف • ذلك هو ما يحدث فى داخل جسم الانسان والحيوان ، بل أنه يحدث فى كل خلية حية • هو عجيب لأن ناره لا تؤلم ولا تعذب ولا تلسع ، وانما تمنح الانسان والحيوان سلاما وعافية وخيرا • ان ابراهيم عليه السلام لم يكن وحده الذى اختصه الله بالتكريم (قلنا يا نار كونى بردا وسلاما على ابراهيم) الانبياء : ٦٩ •

فكل انسان وكل حيوان بدون استثناء قال الله للنار فيه « يا نار كونى بردا وسلاما ٠٠٠ » عرفنا ذلك من الواقع بالحس وبالعقل المدرك للحق • ان أقصى مظاهر هذه النار إنما هى ما يتوجع له الانسان حين يصاب « بالحُمى » ، وسوف نعرف فيما بعد أنها لا تحرق الانسان وانما هى « تحميه » ، وانها اذا أهلكت فأنا تهلك غزاة جسم الانسان من أعداء وشياطين نسميها الجراثيم والبكتيريا المثيرة للمرض •

ثمة نوع ثالث من الاحتراق يحدث للمواد العضوية ، وهو كالاحتراق داخل الجسم لا يولد نارا ولا أذى ، وانما ينتج خيرا وبركة وسلاما ، وسندرسه فى فصل قادم ، وستعرف أنه يحدث فى بطن التربة بين حببيات الطين للمواد العضوية الهالكة فيغير لونها ورائحتها ويرفع حرارتها • من أجل لونها الكربونى الأسود ، ومن أجل ارتفاع حرارتها تسمى « حمأ » أو تسمى « غشاء أحوى » و (سبح اسم ربك الأعلى * الذى خلق فسوى * والذى قدر فهدى * والذى أخرج المرعى * فجعله غشاء أحوى) سورة الأعلى : ١ - ٥ •

ولكن دعنا نؤجل الحديث عن هذا الأمر الى مكانه المناسب •

(ج) محروقات غير طبيعية تلويث البيئة

فى خلال القرنين الأخيرين غير الانسان كثيرا فى أساليب حياته تحت تأثير ما سمي « بالثورة الصناعية » التى تعتبر أبرز مقومات الحضارة المعاصرة . من أهم ما شمله التغيير فى هذه الحضارة :

١ - المواقد ومواد الوقود .

٢ - ما يعالج بالنار . . . مما أنتج موادا جديدة منها الصلب ومنها الغازى أو السائل . بعض هذه المواد تعمدوا انتاجه فنشروه فى الأرض أو فى الجو أو فى الماء . وبعضه خرج بالرغم منهم كنتائج ثانوى ، من هذه المنتجات ما تحكموا فيه ، ومنه ما أفلت من سيطرتهم لعجزهم أو لاهمالهم أو لعدم ادراكهم لمدى خطورته .

لم تعد مواد الوقود أشجارا أو حطباً وفحماً . ولم تعد المواقد مكشوفة يصلها ما يكفيها من الأكسجين . ابتدعوا مواقد سميت بآلات الاحتراق الداخلى يكون الوقود فيها موادا مصنعة معينة تحترق فى حين محدود يصله هواء بمقدار ، ولكنه كثيرا ما يكون أقل مما يلزم للاحتراق الكامل . فنتج مواد تأكد أن لها أخطارا بالغة أضافت الى حياة الانسان مشاكل جديدة يبحثون لها عن حلول صناعية تكلف جهودا وثروات ، وتلد بدورها مشاكل جديدة تحتاج الى حلول . . . وهكذا يدور الانسان حول نفسه أو يتخبط فى متاهات أو ظلمات بعضها فوق بعض . . . ويفقد الطريق والأمن . لعل الانسان أصبح فى أشد الحاجة الى مراجعة نفسه ، واجراء حسابات دقيقة يوازن فيها بين الحسائر والمكاسب .

الاحتراق الطبيعى للأشجار والفحم فى المواقد المكشوفة احتراق كامل ينتج ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون ، وهو غاز تأخذ النباتات بكفاءة واستمرار . . . ومن ثم لا تزيد نسبته فى الهواء الجوى عن ٠.٣٪ . أجسام الانسان والحيوان مجهزة بحيث تقابل الزيادة فى نسبة هذا الغاز فى هواء الشهيق أو فى الدم بتنشيط عمليات التنفس ، الأمر الذى استفاد من معرفته الأطباء فى حالات هبوط مركز التنفس ، اذ يفضلون اعطاء مرضاهم خليطا من ٥٪ ثانى أكسيد الكربون مع الأكسجين عن اعطائهم الأكسجين النقى .

فى حالات مواقد الاحتراق الداخلى حين يكون الاحتراق غير كامل ينتج غازات أخرى . . من أكثرها شيوعا غاز أول أكسيد الكربون ، وهو غاز سام سريع القتل . من مواد الوقود النفطية المصنعة المستعملة فى

المنازل والمصانع ما يتسرب على هيئة غاز أو سائل تحت ضغط عال مثل البوتان والميثان ، وهى كلها غازات خائفة وقاتلة ، كما أنها قد تسبب انفجارات وحرائق شديدة الخطورة والتدمير .

بمعالجة الفحم والمواد النفطية بالاحتراق والتقطير ووسائل التحليل والفصل المختلفة خلق العلماء مواد لم تكن موجودة فى الطبيعة أو كانت موجودة بكميات صغيرة مختلطة مع غيرها . استعملت المواد المخلقة صناعيا فى الصباغة والعقاقير الطبية ولعلاج الأوانى والملابس ودون أن تدرس جيدا تأثيراتها الثانوية ودون أن يوازن بين خيرها وشرها ، ربما ظن منتجوها أنهم يحسنون الى الانسان باستعمالها ولكنهم فوجئوا بأن كثيرا منها يسبب أمراضا خطيرة مثل الأورام واضطرابات الحساسية والمناعة *

فى بعض الأحيان يكون خطأ الانسان الرئيسى كامنا فى سوء اختيار مكان الحريق أو التصنيع ، فلعل الخطر يكون محدودا لو أن المكان كان بعيدا عن التجمعات السكانية ، أو لو أن المصانع جهزت بمدخن عالية تنقل الأدخنة والأبخرة الى ارتفاعات شاهقة . انه لما يؤسف له أن معظم مخلفات الاحتراق وأتربته ونواتجه تخرج قريبا من الأرض وفى المدن المزدحمة بالسكان ، وبعضها يقذف به فى المجارى المائية بكميات تعرض السكان لأخطارها فى معظم ساعات اليوم . لهذا تتلقى أجهزتهم التنفسية والهضمية وجلودهم كميات أكثر مما تستطيع التعامل معها .

جاء فى حديث شريف رواه أبو هريرة عن رسول الله صلى الله عليه وسلم أن اماطة الأذى عن الطريق شعبة من الايمان .

لعل أهل عصرنا أقدر من السابقين على ادراك أعماق هذا القول الشريف ، فلم يكن الأذى فى الطريق على عهد الرسول (ص) يتعدى شجرة كثيرة الشوك ، أو نخامة أو شيئا قليلا من افرازات بعض الناس أو أذى من نظرة أو لسان بجح أو صفيق . فى عصرنا يبلغ الأذى والضرر مستويات ما كان يحلم بها انسان . السائر فى طريق من طرق مدينة مزدحمة كالقاهرة أو بغداد أو لندن يستنشق بالرغم منه عادم السيارات ودخان السجائر ، ويتصدع رأسه من ضجيج أليم ، ويتعرض فى كل لحظة لصدمة سيارة قد تقتله أو تجرحه أو تفقده بعض أعضائه . ليس من العسير علينا أن ندرك الدوافع التى تحرك الناس فى الشوارع وتفقدتهم الاهتمام بمصالح الآخرين أو بحياتهم . انها تركيبة معقدة تحتاج نفوسهم وعقولهم من الطمع ، والاسراف ، والظلم ، والغل ، ومجاوزة حدود الاعتدال أو الرحمة ، والأثرة واللامبالاة - انها كلها أشياء تناقض الايمان والأمن

والسلام ، وانها فساد خطير في النفوس والقلوب لا يلبث أن تظهر آثاره على البيئة الخارجية ، مما يجعلنا ندرك أنه لحق كل الحق قوله تعالى :
(ان الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم) الرعد : ١١ .

في بعض المصانع تحرق أو تعالج بالنار مواد ليست مجهزة للحرق كمعادن النحاس والحديد ومنتجات المناجم والمحاجر ، نتيجة لهذه العمليات امتلأ الجو والأرض في المناطق القريبة من هذه المصانع بمواد غريبة على النبات والحيوان والانسان - فسببت أمراضا بالغة الخطورة أو يستحيل علاجها . ذكرت بعض المراجع العلمية أن مصنعا في إحدى ولايات أمريكا تصاعدت منه أبخرة النحاس بكميات كبيرة حولت منطقة شاسعة حوله كانت خضراء يانعة الى صحراء مجربة ، ولم تلبث الرياح أن اكتسحت ترابها الى منخفضات ووديان بعيدة . الا ما أشبه هذا بما حدث لجنات أهل سبأ حين طغوا وبغوا كما يحكى عنهم القرآن (انظر سورة سبأ : آيات ١٥ - ٢١) .

من المصانع التي سببت أضرارا كثيرة لاعداد كبيرة من البشر : مصانع الرخام ، والأسمنت ، والجير ، والاسبستوس . كما أن من الأخطار التي تزداد يوما بعد يوم أخطار تسرب المواد النفطية أثناء نقلها الى مياه البحار وشواطئها . اننا جميعا ندرك أن أخطار النفط ومصادر الطاقة تجاوز ما ذكرنا كثيرا . ذلك ان الصراع عليها بين الدول والجماعات قادهم الى الحداك والتدليس والحروب الاقتصادية والسياسية أو الوقعية بين الدول التي تملك النفط للقضاء عليها وتفريقها لينالوا هم ما يشاءون ويتمنون من الثراء والقوة ، ولو كان الثمن تقطيع ما يصل بين الناس من وشائج رحم وأخوة في الانسانية - ولم تعد الحروب في عصرنا تقتل بال عشرات أو المئات ، ولكنها تقضى على الملايين وتخرّب في الأرض وتفسد فيها فسادا ربما قضى على كل الأرض أو كل ما فيها من أحياء . (ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون) الروم : ٤١ .

(زين للناس حب الشهوات من النساء والبنين والقناطير المقنطرة من الذهب والفضة والخيل المسودة والأنعام والخرث . ذلك متاع الحياة الدنيا ، والله عنده حسن المآب) آل عمران : ١٤ .

مما يوضح خطورة هذه النواتج الصناعية التخريبية ما أظهرته إحدى الاحصائيات الحديثة اذ قدرت ما ترسب من التراب فوق الولايات المتحدة الأمريكية في السنة بثلاثة وأربعين مليون طن ، كان منها واحد وثلاثون مليون طن من مصادر طبيعية . وكان منها اثنا عشر مليون طن

من ساج النشاطات الصناعية ، خاصة صناعات الزنك والأسمنت والاسبستوس والمناجم وصناعة البتروكيماويات .

لعل من المفيد أن نقارن حجم حبيبات أنواع مختلفة من التراب لنرى أن هذه الأنواع الصناعية الضارة يمكن أن تدخل جسم الانسان مع الأنواع الأخرى ولكنها تختلف عنها في أن الجسم غير مهيباً للوقاية منها والتعامل معها :

جدول ٢ : مقارنة بين حجوم أنواع من التراب

النوع	نصف قطر الحبيبات بالميكرون
١ - تراب رذاذ المحيطات	٠.٠٥ - ٠.٠٠٠٥
٢ - دخان الفحم	٠.٢ - ٠.١
٣ - أبخرة أكاسيد المعادن	٠.٣ - ٠.٣
٤ - أتربة السليكا (الغرين والصلصال والتلك)	٥ - ٥٠
٥ - البكتيريا	١ - ١٥
٦ - الأسمنت	١٠ - ١٥٠
٧ - حبوب اللقاح	٢٠ - ٦٠
٨ - المخصبات الصناعية	٣٠ - ٨٠٠
٩ - الرمال	٢٠٠ - ٢٠٠٠

أما وقد عرفنا أن بقايا أجسام النباتات والحيوانات والبشر بعد موتها ، وكذلك ما تفرزه أو ينفصل عنها أثناء حياتها ٠٠٠ تطمر كلها في التراب لتتحلل هناك ، وأن هذا التحلل نوع من الاحتراق الفسيولوجي الفطري يفيد التربة ، وأن من نواتج هذا الاحتراق « الحمأ » تصنع أجسام الأجيال التالية ، فانه لا يصح أن نترك هذا الفصل دون أن نذكر كيف أن الحضارة المعاصرة - وهي كسب انساني - لم تترك هذه العمليات الا وحورتها الى عمليات ضارة أو قاتلة . ذلك لأنها :

١ - حرمت الأرض من خصبها ومما هو لها حق .

٢ - كشفت ما أراد الله له الستر ، وما سماه « سوءات » يجب أن توارى . بهذا أساءت الى عيون الناس وحبسهم الجمالي ، بل الى سلامة أجسادهم ، بل وإلى حياتهم ووجودهم .

من قصص القرآن الذي لا ينسى : قصة ابني آدم ، وكيف أن أحدهما

طوعت له نفسه قتل أخيه فقتله فأصبح من الخاسرين • (فبعث الله غراباً يبحث في الأرض ليريه كيف يواري سوءة أخيه • قال : يا ويلتا أعجزت أن أكون مثل هذا الغراب فأواري سوءة أخى فأصبح من النادين)
المائدة : ٣١ •

فكان الانسان قد تعلم منذ بدء وجوده على الأرض ، ومنذ أول عيت في تاريخه : أن يدفن في التراب أجساد موتاه فلا يتأذى بها •

ولعل أول درس تعلمه آدم من معاناته هو أن طاعته لأوامر الله تخفي سوءاته فلا يعاني عنتاً ولا خجلاً ، بينما يوسوس له الشيطان ليعصى ربه فتبدو له سوءاته ، وتسبب له أذى يحاول جاهداً أن يخفيه ويتخلص منه ، فلا ينفعه الا أن يعود الى ربه معترفاً بخطئته وطالبا العون منه (انظر سورة الاعراف آيات ٢١ - ٢٣) • لهذا اعتبرت التقوى (ومكانها القلب والصدر) خير لباس وزينة ، ذلك أن اهمالها كفيل بأن يكشف لعيون الناس ما يضيقون به ، ومايقودهم الى الحرج والندم... كما هو حادث الآن •

لا شك ان كثيرا منا قد شاهد قطعة بعد أن تتبول أو تتبرز تقوم بدفن ما أخرجته من مادة عضوية تؤذى رئات الناس وأنوفهم وأبصارهم ان بقيت مكشوفة • كانت عندنا قطعة صغيرة توليناها بالرضاعة الصناعية منذ كانت عمياء ، ولما كبرت كانت تتبول على البلاط أو الرخام ، ومع ذلك كانت تقوم بالحركات التي كانت جديدة بأن تدفن بولها لو كانت الأرض ترابا • المغزى : أن تلك العملية فطرية غريزية تؤديها القطط - وكثير غيرها من الحيوانات - دون أن تدرك الحكمة والهدف الخير ، بدليل أنها لا تقوم بتحويل الفعل مع تغير الظروف لضمان تحقيق الهدف • لابد أن يشير ذلك العمل في عقل الانسان سؤالا يلحف عليه ما دام يعلم أن القطعة كائن لا يملك العقل والحكمة • السؤال هو : أى عقل حكيم خير علم القطعة والغراب وأجبرهما على العمل الهادف العجيب !!! • لا يمكن أن تكون ثمة اجابة الا الخالق العاقل الحكيم القدير « لأن الغريزة جزء من الخلق لا يكتسب ، ولأن الانتخاب الطبيعي وتناسل البقاء المزعومين لا مكان لهما هنا •

قياسا على ذلك يكون من البسهل علينا ادراك أن معظم أعمال الانسان البدائي أو الطفل الغريزية - كأعمال الحيوانات - أعمال لها أهداف خيرة مفيدة في الظروف الفطرية البدائية ، ولكن مع تغيير ظروف الحياة والبيئة كسبيا تصبح الأعمال الغريزية محتاجة الى تعديل وتحويل لتحقيق الهدف الخير • أما استمرار الفعل الغريزي في الانسان كما كان فمعناه أن يفقد الفعل وظيفته ونفعه فيكون هو وعلمه سواء • أو يصير شرا • من

أمثلة ذلك : غضب الطفل وصراخه وفراره عند الخطر قد تفيد صغيرا ولكنها لا تفيد كبرا ، اذ يتحتم عليه أن يستبدله بالتفكير والحلم والاناة والعمل المخطط الرشيد . الانسان العاقل الرشيد مؤهل لاستكناه الحكمة وادراك الهدف الخير ليجعله هو المقصود والغاية ، وليغير الوسيلة والطريق والكيفية بحيث يصل الى الغاية ويحقق الخير . من هذا يتبين لنا خطأ الحضارة الغربية فى منهجها العلمى الذى يتجرى معرفة الكيفية والآلية معتبرا اياها فاعلة ، ومقلدا اياها تقليدا أعمى ومهملا السؤال العظيم : « لماذا ؟؟ » الذى يبحث عن الغاية والحكمة . ومهملا أيضا السؤال الأعظم : « من فعل هذا ؟ وما صفاته ؟؟ » . واضع المنهج العلمى فى الحضارة الغربية كان يستهدف من تقريره : « أن العلم يبحث فى الكيفية ولا يبحث فى العلة الغائية أو العلة الفاعلة » قطع الصلة بين العلم والدين أو بين الطبيعة وما وراء الطبيعة أو حسب اصطلاحهم : قطع الصلة بين الفيزيكا والميتافيزيكا . منهج العلم فى الاسلام لا يهتم بالبحث عن الكيفية (قل سبروا فى الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق) ولكنه يصر أيضا على معرفة الهدف والمصير . (ثم اليه ترجعون) . وعلى معرفة العلة الفاعلة الحقيقية : فالله خالق كل شيء ، وهو الأول والآخر والظاهر والباطن وهو معكم اينما كنتم . معرفة الفاعل تدفعنا للاستعانة به واللجوء اليه ، ومعرفة صفاته تدفعنا لتتخذ منها مثلا عليا . اذا عرفنا أنه خير زعيم عادل حكيم يعنى بالانسان اتخذنا هذه الصفات منهجا ونورا وسبيلا ومثالا يحتذى فى أعمالنا الابداعية وكسبنا اجر المختار .

اهمال المنهج العلمى فى الحضارة الغربية لاستكشاف العلة الغائية ، والعلة الفاعلة ، والحكمة : هو الذى قاد الداروينيين لاهمال الفرق بين ظروف المدينة وظروف الغابة ، واهمال الفرق بين مجتمع الحيوانات التى تجبرها الغريزة ومجتمع الانسان العاقل الحكيم الذى منح حق الاختيار والكسب والسيادة وتغير الظروف والبيئة وهى حقوق خلاقة ولكنها يمكن أن تصلح كثيرا أو تفسد كثيرا . لقد أفلست الحضارة الغربية رغم منهجها العلمى ونجاحها المادى وفشلت فشلا ذريعا فى إسعاد الانسان ، لأنها قطعت ما أراد الله له أن يوصل . العلماء فى الحضارة الغربية هم قادة الفكر والبشر ، وقد جعلهم قصر الاهتمام على البحث عن الكيفية يظنون أن الحياة فى الطبيعة عشوائية لا حكمة فيها ، وقادهم ذلك الى اعتناق قانون الغابة (نيتشه) والغريزة (فرويد) واعتبار الانسان مجرد حيوان سليل قروود (دارون) . ذلك أنهم اعتبروا أن « الكيفية » هى العلة الفاعلة ، وهو ما يعبرون عنه بمذهب الآلية أو غيره من المذاهب اللاحادية كمذهب الشك (اللا أدريه) أو الحتمية التاريخية (أنجلز وماركس) .

الاسلام - بعكس ذلك كله - يرفع من قدر الانسان ، ويظهره كائنا
 دفع الله فيه من روحه ، وعلمه من علمه ، فكان كائنا ربانيا خيرا حكيما
 عالما ، قادرا على التلقى من الله ، والتقرب منه ، ومدركا أن العبرة ليست
 بالطريق وحده ولا الحاضر وحده ولكنها تتحرى الغاية النهائية والمصير
 أيضا . والانسان في المنهج الاسلامي مكلف أن يستعمل سمعه وبصره
 وعقله وقلبه ليدرك الحق والعدل والميزان وأن يتخذ الله الخالق العظيم
 مثله الأعلى ، وأن يدرك أن صفات الربوبية كل لا يتجزأ ، ومن ثم فليس
 أمام الانسان العاقل الا أن يقوى صلته بالله ، معترفا بفقره اليه ، ومدركا
 أن الانسان بعيد عن الكمال والقوة ووضوح الرؤية ، وأن وسيلته الوحيدة
 اليها هي في الاستعانة بالله الكامل وطاعته .

بعد هذا الاستطراد نعود فنسأل عن الغاية الخيرة في تعليم الله
 للحيوان والانسان أن يدفن الروث والرمم في بطن الأرض ١٩-٢٠ ترى أية
 سوءات يخفيها الانسان تحت التراب !! سنعرف تفاصيل كل شيء في
 فصول الكتاب القادمة ، ولكننا نكتفي هنا بذكر ما نشرته الصحف المصرية
 في شهر يناير سنة ١٩٨٣ من أن أنابيب الصرف الصحي في حى الجزيرة
 سدت وطفجت ، فنزل أحد العمال لإصلاحها . فلما غاب توجهت زملاؤه
 شرا ، ونزل أربعة منهم لانتقاذه فإختنق الجميع وماتوا . ذلك أن المواد
 العضوية والرمم تنتج أثناء تحللها غازات ثقيلة سامة بالاضافة الى احتوائها
 على مسببات أمراض خطيرة . ما يحدث في التربة نظام يزول به ذلك
 الخطر ، بل أن به يتحول الموت الى حياة . ويعتبر وبه ينقلب الشر خيرا .
 تلك بعض أسرار عملية الخلق التي سندرس تفاصيلها ونبحث عن أسرارها
 وخفاياها ، لنطلع على روعة ما فى الكون ومدى ما فيه من تصحيح وإصلاح
 وخير وحكمة وجلال - ولنصحح كثيرا من الأفكار الخاطئة وسوء الفهم وسوء
 الظن بالكون وما فيه ، ونحن نأمل لذلك أن يصحح بعضنا بذلك مسيرته
 ويعدل سلوكه ويحسن التصرف والاختيار والتدبير . المسلم الذى يرى
 بعين بصيرته الخالق فى كل الخير والنعم التي تملأ الآفاق يدرك أنه نفس
 المصدر الذى تنبع منه الشريعة التي نزلت بها الرسالات ، ما على المسلم
 الا أن يطلع على أحد مصادر الشريعة كصحيف البخارى أو مسلم ليرى
 أوامر عجيبة خيرة : اماطة الأذى عن الطريق - النهى عن التخلي فى
 الطريق ، اعتبار الوضوء والغسل فرائض واعتبار السواك والتطيب
 ونظافة اللبس فضائل . أما عن تطهير الباطن والنفس وغرس التقوى فيها
 وتنميتها فانها الأهداف العظيمة من كل العبادات من صلاة وزكاة وانفاق
 وصيام وحج ومعاملة بين الناس بالحسنى . الخ .

(د) فئات الأرض الجافة والصحارى

انه لحقيقى أن فى الماء حياة الأرض وخصبها ، وأن فى الجفاف دمارها . فجفاف الأرض يجعلها فريسة سهلة للرياح تذر ترابها ورمالها ، وتحرمها من النباتات وحماية الأشجار وشبكات الجذور لها . أضف الى ذلك ما يسببه التراب المتطاير من مضايقات وأضرار وتكاليف باهظة للتنظيف ، بل كثيرا ما يطمس تراب الصحارى والأرض الجافة أرضا زراعية فيحولها الى صحراء أو يطمس مدنا وحضارات فيجعلها أحاديث وآثارا بعد أن كانت ملء السمع والبصر .

هذه المشكلة جديرة بالدراسة فى عصرنا الذى تتكاثر فيه ظروف جمة كلها تهدد الأرض الزراعية ، ومن ثم تهدد حياة البشر بالجاعات والأمراض والحروب والفناء ، مما يوضح لنا بعض أهمية معرفتنا لكون الانسان يخلق من طين الأرض .

حياة المدينة بمصانعها ومتاجرها ، وترفها وزخرفها ، واثرائها استقطبت سكان القرى والمزارع فهجروها ليسكنوا المدينة . وزحفت مباني المدن على ما جاورها من أرض زراعية ، وبالإضافة الى ما جرف من طينها ليحول الى طوب أحمر ، وبالإضافة الى أدخنة المصانع والمنتجات الكيميائية التى أسست الأرض أو صحرتها . بعض البلاد العربية التى كانت تنتج محاصيل وافرة من القمح والأعناى والزيتون ، وتكثر فيها المراعى والأنعام . أصبحت أراضيها قاحلة مهملة لأن سكانها استغنوا بأموال النفط وراثته عن العمل فى الأرض واستمروا الاستيراد والاسراف فى الاستهلاك والمتع ، أصبح أكثر السكان من الملأ الذين يبعون فى الأرض بغير الحق .

فى البلاد الباردة التى كانت مليئة بالغابات والحيوانات : استؤصلت الأشجار لتحول الى ورق وخشب للمباني والأثاثات ، فتعرضت الأرض لرياح فيها صر ، وغطاها الجليد الذى يتحول فى كل صيف الى سيول تجرف طين الأرض ، وبدا تحولت الغابات الى مدن أو أراض جرداء . يحدث كل هذا بينما كان جديرا بسكان الأرض -- وقد أنعم الله عليهم بكنوز خزنها لهم منذ ملايين السنين وكنوز من علم كشفها لهم -- أن يحولوا الصحارى الى أرض زراعية تنبض بالحياة وتعمل الأحياء من البشر وأنعامهم .

هذا الهدف هو الذى نتحراه فى النهاية من دراستنا -- فى هذا الفصل -- للعوامل التى تزيد من فقدان الأرض لثرابها بالرياح ، ولعلها تشير الى بعض وسائل الوقاية والعلاج .

مما يبين شدة تأثير الرياح على الصحارى : ما سجلته بعض الأرصاد في ١٣/١٢ من نوفمبر سنة ١٩٣٣ هبت عاصفة على المناطق الصحراوية في الولايات المتحدة الأمريكية نقلت آلاف الأطنان من الرمال لمسافات بلغت ٢٠٠٠ ميل شمالا حتى وصلت إلى ولاية نيو انجلند فغطت ثاوجها بالتراب الذى ترسب بمعدل ٢٥ طنا لكل ميل مربع ، من العواصف الدورية التى نهب على الصحراء الكبرى فى افريقية - وتسمى بأسماء مختلفة مثل الحماسين والهبوب - ما ينقل كميات كبيرة من التراب متجهة شرقا الى مصر والسودان ، أو شمالا الى مناطق الألب فى أوروبا حيث تغير لون الثلج الى الأصفر ، أو بين الشرق والشمال الى سوريا . يتحدد مكان ترسيب هذه الأتربة اما بهدوء الريح ، أو بصدد الجبال لها ، أو بنزول أمطار كثيرا ما وصفت بأنها سوداء أو صفراء أو حمراء تبعا للون التراب الذى أسقطته . مسار التراب لا يكون دائما أفقيا . من أنواع العواصف ما يشبه أعاصير البحر فى حركاته الحلزونية الصاعدة بالإضافة الى المسيرة الأفقية ، ولعل هذا النوع يرفع ما يكفى من التراب الى مستويات مرتفعة تكثف البخار وتسقط الأمطار .

بمناسبة ذكر وظيفة الجبال من حيث صدّها لحركة انتقال التراب ، نستطيع أن نقول ان للجبال وظائف عديدة غاية فى الأهمية تتعلق بوقاية سطح الأرض الترابى أى التربة . رغم أن الجبال هى مصدر ومخزن التراب فى الأرض - سواء كان أملاحا أو غرينا أو رمالا - الا أن الخالق جلت حكمه جعلها فيه متماسكة متلاصقة مضغوطة منذ نشأتها بحيث تكون راسية شديدة الصلابة مغروسة بجذور عميقة فى قشرة الأرض ممتدة بقممها فى السماء فى ضخامة وجلال بحيث لا تنال منها الرياح أو الأمطار الا بقدر محسوب - لهذا - يصفها القرآن بأنها راسيات وبأنها أوتاد كما أنها تقى الأرض من أن تמיד بسكانها .

نلاحظ كذلك أن بمواجهة الجبال للريح فانها تقى مساحات شاسعة من التصحر . . . ليس فقط لأنها تصد الرياح ، وانما كذلك لأنها تجود بكميات هائلة من الماء . فهى تضطر الرياح المثقلة ببخار الماء الى الارتفاع نحو القمم السامقة الشديدة البرودة ، وهناك تتكون السحب وتتراكم الثلوج ، لتدوب فيما بعد سارية على السفوح لتكون أنهارا جارية ، أو مياهها جوفية وعيوننا . . . ، وكلها تنشر الحصب حيثما سارت . أما السحب فتحملها الرياح لتسقط أمطارا حيث يريد الله لها أن تسقط .

مما يصد الرياح الحاملة للأتربة كذلك - الى حد ما - الغابات والأشجار المرتفعة . لعل زراعة غابات صناعية حول المدن المجاورة

للصحراء تكون من العوامل التي تقيها من غزو الصحراء لها ، ومما يقلل أضرارها على السكان ، وعلى الأرض الزراعية بها .

من الأمثلة التي تبين أهمية دور الانسان في اصلاح وافساد حياته وبيئته : ما ذكره بيتر فارب عن منطقة كبيرة في ولاية أمريكية تحولت الى صحراء قاحلة لأن بعض رعاة الماشية تملكهم الطمع والاسراف ، فوضعوها في المنطقة أعدادا كبيرة من الماشية أكلت كل ما فيها من زروع حتى الجذور والشبكات الجذرية ، كما أنها بثقلها أثناء سيرها ضغطت على الأرض فأفسدت تهويتها ، فأجذبت ، ولما هبت الرياح جرفت التربة الصالحة للزراعة كشفت ما تحتها من رمال وصخور ، كما أن كميات التراب المنقول بالرياح أفسد مناطق كثيرة مجاورة . الى جوار هذه المنطقة التي أفسدها الاسراف كانت توجد مزرعة بقيت خصبة صالحة لأن صاحبها أقام سياجا حولها فمُنعت غزو الدخيل من الماشية على الأعداد المحدودة التي وضعها فيها .

مما لاحظته في مناطق المراعى ، ومما يدل على حكمة الخالق وجميل تدبيره لتطور أرض المراعى الى الأحسن والأكمل : انتشار نباتات شوكية لا تستسبغها حيوانات الرعى ولا تأكلها . هذه النباتات لا تلبث أن تجف ويتحول الى غشاء من مواد عضوية تتحلل بفعل البكتيريا والفطريات ، وتتخلل التربة . . . مثرية اياها بما يزيد خصبها ، بالاضافة الى أن الشبكة الجذرية الضخمة لهذه النباتات تثبت جزئيات التربة ، وربطتها ببعضها ، وربطتها . . . مما وقاها كثيرا من آثار الرياح والعواصف .

لا شك أن الانسان جدير بأن يتعلم من هذا درساً لما يجب أن يزرعه في المناطق الصحراوية لتثبيت الكثبان الرملية وتمهيداً لتصلح للزراعة . من الحكمة الالهية - كذلك - فيما يختص بهذه النباتات الشوكية انها تقاوم الجفاف بكفاءة ، وأن بذورها من النوع المزود بأجهزة وبرية تساعد الرياح على نشرها في أنحاء الصحراء ما دامت الحيوانات لن تنشرها بأكملها ، ولن يتطوع انسان بزراعتها . في حقول مصر نلاحظ وجود أمثال هذه النباتات بكثرة على حدود الحقول المزروعة ، حيث تنمو تلقائياً ، وتكاثرها لن يكون خطيراً على النباتات الأخرى لأن البذور المتطايرة ستطير بعيداً عن النباتات المزروعة ، كما أنها من نوع القرطم الذي تأكله الطيور ، وربما لعبت دوراً في نشرها . لعل وجود هذه النباتات هناك يذكرنا بعدالة أهميتها للانسان ، فهو قد زرع لنفسه نصيبه من نباتات الأرض كالقواكه والحبوب ، وزرع لأنعامه نصيبها من البرسيم والأذرة ، ونسى أن للأرض نصيباً . هذه النباتات هي نصيب الأرض ، وضمنان خصوبتها خاصة حينما ينزع بعض الناس الى الاسراف والبغى فيقتلعون من التربة كل

ما بها من أجزاء نباتية ، فى الصحارى والمناطق الطبيعية نلاحظ أن الأرض المتصلة بجذور هذه الشجيرات مرتفعة بسبب تثبيتها للتربة ، وأما ما حولها فيكون أرضاً منخفضة ، فحين تسقط بعض الأمطار يترشح الى هذه المنخفضات حاملاً إليها مواد مخصبة . وتدرجياً ينتشر الخصب مما يربنا مثلاً لتكون الأرض الزراعية عبر ملايين السنين بدون تدخل الإنسان ، وليضرب للإنسان مثل يحتذيه ان أراد يوماً أن يعمر الصحارى . استطاعت بعض البلاد العربية الصحراوية أن تستغل أموال النفط فى تعمير صحاريها . ولو جزئياً ، وليس من العسير حماية ما يصلحون بالأشجار العالية والأسوار ، وليس من المستحيل توفير بعض الماء بتحلية ماء البحر مثلاً ، أو باستعمال الطرق العلمية الحديثة فى الكشف عن وجود الماء الجوفى ، واستخراجه بآلات الحفر القوية التى استعملت فى استخراج النفط .

لعلنا بهذه المناسبة نتذكر أن القرآن والسنة أمرت بوحدة الصف ، واعتبرت المسلمين أمة واحدة بل دولة واحدة يحكمها دستور واحد . لو حافظ المسلمون على ما أمروا به لتوفرت لهم قوى متكامل وتمنحهم العزة والقوة ، وتؤهلهم لدورهم القيادى بين شعوب العالم . فى السودان مثلاً أرض وماء ، وفى مصر بشر وعلم ، وفى العراق والجزيرة العربية نفط وطاقة ومعادن . حين تتفرق هذه الامكانات . . . فقليل من أهلها يستفيد وتبقى الدول كلها ضعيفة . ولكن بتكامل البلاد المختلفة يقوى الجميع . . . ليتهم يستغفرون ويتوبون عن تنابذهم وقتالهم واضعاف بعضهم البعض . ليتهم يستمعون الى قول القرآن على لسان نوح عليه السلام : (فقلت استغفروا ربكم انه كان غافرا . يرسل السماء عليكم مدرارا . وبهaddock بأموال وبنيين ويجعل لكم جنات ويجعل لكم أنهارا * ما لكم لا ترجون الله وقارا . وقد خلقكم أطوارا * ألم تروا كيف خلق الله سبع سموات طباقا * وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجا * والله أنبتكم من الأرض نباتا * ثم يعيدكم فيها ويخرجكم اخراجا * والله جعل لكم الأرض بساطا * لتسلكوا منها سبلا فجاجا) سورة نوح : ١٠ - ٢٠ .

لعل من النتائج الخفية لمعرفة الإنسان انه هو وأولاده وأنعامه صنعوا من طين الأرض : اثاره حبههم للأرض والطين ، وادراك ضرورة عنايتهم بها ، واصلاحها ، ورعايتها . ذلك لأنه اذا ماتت الأرض واجدبت ماتوا وهلكوا . ليتهم يتذكرون أنهم اذا أضاعوا الكنوز المدفونة فى الأرض من طاقة ومعادن فى مصارف الشر وأحرقوها طاعة للشيطان الذى ينفث فيهم الحقد والعداء والطمع ويدفعهم ليوقدوا للحرب نيرانها ، فانهم يضيعون طاقاتهم ، وسعادة نفوسهم ، ويخسرون أنفسهم فى الدنيا والآخرة .

انه ليس عبثا أن يكون الاسلام لئله طريقا يؤمر السائرون فيه بالسلام ، وأن تكون تحيتهم بينهم وبين الناس جميعا هى « السلام عليكم » ، ليكون جزاؤهم عند ربهم يوم يلقونه أن يقال لهم : سلام عليكم طبتهم .

(هـ) النشاط البركانى

حين يثور بركان ما فانه يخرج من باطن الأرض كميات كبيرة من محتوياتها العميقة تحت تأثير ضغط انفجارى شديد وحرارة بالغة الارتفاع . بعض هذه المحتويات الساخنة تكون على هيئة غازات وأبخرة خفيفة ، ولهذا تندفع الى ارتفاعات شاهقة فوق البركان ، وترى من بعيد جدا على هيئة دخان عظيم . مع البرودة المكتسبة فى الارتفاعات الشاهقة تتحول بعض الغازات والأبخرة الى سوائل ومواد صلبة ، فتزداد كثافة وثقلا ، وتنجذب نحو الأرض . فاذا كانت كبيرة سقطت قريبا من البركان وبعد وقت قليل نسبيا . أما الصغيرة فتكون ترابا وفتاتا دقيقا يبقى فى الجو لمدة طويلة يدور مع الأرض وتذروه الرياح .

ثار بركان فى كاراكاتاوا وهى جزيرة تقع بين جاوة وسومطرة فى يومى ٢٦ ، ٢٧ أغسطس سنة ١٨٨٣ . قدر ما قذفه من كتلة الأرض الى الغلاف الجوى بما يقرب من أربعة أميال مكعبة (أكثر من ١٦ كيلو متر مكعب) . وصل بعض التراب الى ارتفاع عشرين ميلا فوق سطح البحر ، واحتاج الى سنة كاملة لينزل الى ارتفاع عشرة أميال ، وقدر أن الكثير منه بقى فى الغلاف الجوى للأرض ثلاث سنوات تقريبا .

لا شك أن ثوران البراكين تكرر فى تاريخ الأرض كثيرا ، ولا شك إذن أن بعضا من التراب الموجود على سطح الأرض ، وفى مياه المحيطات وفى الجو يرجع مصدره الى الأعماق البعيدة فى الأرض ، وليس صادرا فقط عن الطبقة السطحية لقشرة الأرض . يرى معظم العلماء أن باطن الأرض غنى بالمعادن الثقيلة مثل مركبات الحديد والنيكل والرصاص ، بينما قشرتها غنية بعناصر أخرى خفيفة مثل الألومنيوم والسليكون بالإضافة الى ما يتحد معها من أكسجين وهيدروجين وغيرها . لكن البراكين بثورتها تلقى الى سطح الأرض كميات من تلك المعادن الثقيلة التى جعل الله فيها بأسا شديدا ومنافع للناس ، والتى ما كانوا قادرين - بغير قوى البركان الهائلة - على الوصول اليها .

يخرج البركان بخلاف ما ذكرنا كميات كبيرة من الصخور والمعادن على هيئة كتل سائلة منصهرة تكون حمما ساخنة تسيل حول فوهة البركان مسببة فى أول الأمر دمارا كبيرا قد يقضى على الحياة تماما وحالا فى المنطقة القريبة من البركان كما حدث لمدينة « بومبى » التى قتل

سكانها على الفور وهم يلهون ويهيجرون ، فاعطانا بذلك فكرة حين كشف عنهم أخيرا عن مدى فسادهم ، وعن غفلتهم ، وعما يمكن أن يحدث للناس وهم لاهون . وتلك سنة الله ولن تجد لسنة الله تبديلا ولن تجد لسنة الله تحويلا . فعمل ما حدث لهم وكشفته الآثار يكون لمن بعدهم آية .

يتجمد الصهير بعد ذلك مكونا صخورا شديدة الصلادة تأخذ هيئة قمح كبير يحيط بفوهة البركان ويبدو كأنه جبل صغير . قد يبلغ الصهير من بركان واحد حجما كبيرا أو قد تتقارب البراكين في ثورانها زمنا ومكانا بحيث تتراكم حممها وصهيرها لتكون جزيرة بركانية أو مجموعة من الجزر البركانية المعروفة في كثير من أنحاء العالم ومنها جزر الجالاباجوس .

هذه الصخور الشديدة الصلادة الميئة المكونة للجزر البركانية لا تلبث مع مرور الزمن الوئيد المستمر أن تلين لعوامل التحات والتعرية ، ويتحول بعض الصخر الناري الى تراب ثم الى تربة ثم ينزل عليها الماء فتنبض بالحياة والنبت البهيج وتدب عليها الأحياء . كل ذلك حدث ويحدث دون تداخل الناس الذين يملكهم العجب لما يرون من جمال ومخلوقات كما حدث لمن زاروا جزر الجالاباجوس في سنة ١٨٣٥ . ولكن ... وأسفاه ... كثيرا ما يعمون عن الحق والحكمة الى أن يستمعوا الى وحى السماء ويفقهوه .

أريد من قرائي أن يعوا كل ما قلته في هذا الفصل القصير لانه يعطينا صورة مصغرة لما حدث في الأرض في أول نشأتها ويعطينا صورة تقريبية لتحول الصخور الى تراب ، ثم الى تربة لا تلبث أن تتلقى الحياة وتتقبلها باذن ربها ، وتتكون لدينا فكرة عن بدء الخلق ، وصدق الله حين يقول في القرآن :

(قل سبيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ، ثم الله ينشئ النشأة الآخرة . ان الله على كل شيء قدير) العنكبوت : ٢٠ .

وحين يقول :

(ولقد علمتم النشأة الأولى فلولا تذكرون * أفرايتم ما تخرثون * أنتم تزرعونه أم نحن الزارعون * لو نشاء لجعلناه حطاما ففلتم تفكهون * أنا المخردون ، بل نحن محرودون * أفرايتم الماء الذي تشربون * أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء لجعلناه آجاجا فلولا تشكرون)

الواقعة : ٦٢ - ٧٠ .

(و) الغبار الكوني والشهب والنيازك

وجد لبعض تراب الجو خواص مغناطيسية . أمكن تقصى مصدر عينة من هذا التراب ووجد أنه شهاب سقط في ١٣ من يناير سنة ١٨٣٥

فى ساكسونيا . أمكن اكتشاف مثل هذا التراب فى القاع العميق للمحيطات ورجحوا نسبته الى شهيق سقطت فى سالف العصر وقديم الزمان . مثل هذا التراب قد يكون بنى اللون أو أسوده ، وقد يكون حجمه كبيرا نسبيا فيصل قطر حبيباته الى ٠.٤ - ١ ملمتر ، ولهذا أطلق عليه اسم « الكريات الكونية » ، ولكن الحبيبات الأصغر تسمى « غبارا كونيا » وقد وجدت على سطح الأرض بكثرة ، وهى غالباً معدنية فى تركيبها الكيمايى حيث يكثر بها النيكل والحديد . وجد الكثير من هذا الغبار بين طبقات الشلوج فى القارة القطبية الجنوبية وقدر عمرها بما يتراوح بين مئات السنين وألفها . يرى كثير من العلماء أن هذا الغبار الكونى يضيف الى حجم الأرض مقدارا غير قليل سنويا قد يبلغ فى وزنه آلاف الأطنان . أمكن رصد كثير من النيازك والكريات أثناء أو بعيد نزولها ، وتمت دراستها وتحليلها وتصنيفها ، وتجمعت عنها معلومات كثيرة أصبحت علما يتخصص فيه بعض العلماء ، وأصبح معلوما الآن أن ما يسقط من تراب أو كريات أو كتل كبيرة : إما أن يكون معدنيا من الحديد والنيكل أساسا ، أو صخرى فى طبيعته أو زجاجيا أو خليطا من هذه الأصناف . تحقق بهذا أن مصدر الغبار والكريات الكونية هو النيازك والشهب التى تأتى عبر الفضاء الكونى متجهة نحو الأرض بسرعة خيالية وبعبء متزايدة ، ولكن احتكاكها وهى بهذه السرعة مع جزيئات هواء الغلاف الجوى المحتوى على الأكسجين يشعلها فتتوهج متفتتة الى أجزاء : الصغيرة منها تتناثر وتبرد قبل وصولها الى سطح الأرض .

العناصر المكونة لهذه الأجسام الكونية تبدو مطابقة للعناصر الأرضية وإن اختلفت نسبها قليلا ربما بسبب تعرضها للتوهج واشتعالها ، وبسبب تعرضها للأشعة الكونية . هذا التشابه فى عناصر الأجرام الكونية وفى نظامها ، وإمكانية انتقال المحتويات بينها رغم عظم المسافات التى تفصلها : يدل على أنها كلها تنتمى لكون واحد له مالك واحد خلقه ويدبر الأمر بين أجزائه .

(هو الذى خلق السموات والأرض فى ستة أيام ثم استوى على العرش . يعلم ما يلج فى الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها ، وهو معكم أينما كنتم . والله بما تعملون بصير* له ملك السموات والأرض . وإلى الله ترجع الأمور) الحديد : ٤ ، ٥ .

فى سنة ١٩٠٨ سقط نيزك فى سيبيريا فأحرق الغابات وأسقط أشجارها فى منطقة بلغ نصف قطرها ٢٠ - ٣٠ ميلا ، وسببت زلزالا أحس به العالم كله . من قوة الهزات الأرضية للزلزلة قدر وزن النيزك بعشرة ملايين طن ، وقدر قطره بمائة ياردة . لم تحدث بسبب سقوطه

كوارث بشرية لأنه سقط في منطقة قاحلة غير مسكونة !!! ، ولهذا السبب أيضا لم ترصد الحفرة التي نتجت عنه ، وحينما تيسر لبعض الدارسين زيارة المنطقة في سنة ١٩٢٧ م . لم يجدوا من آثار الحفرة الا قليلا حيث أنها كانت قد طمرت بالطمي الذي جلبته فيضانات نهر قريب وذوب ثلوج المنطقة . مع ذلك تذكر الكتب المتخصصة عددا كبيرا من الحفر في جميع أنحاء العالم أحدثتها نيازك كبيرة ، ودرست خواص الحفر ، وحوافها ، وآثارها على الأرض المجاورة . على أنه من المؤكد أن الحفر والأضرار التي تصيب الأرض من النيازك حدث يعتبر نادرا ، لأن أغلبيةها العظمى تتفتت قبل وصولها الى سطح الأرض ، فلا يبقى عادة الا تراب أو كريات . حينما صنع رواد الفضاء الى سطح القمر في الستينيات من هذا القرن وجدوا أن سطحه مليء بملايين الحفر التي تبقى دون تغيير لأن القمر ليس محاطا بغلاف جوى يقيه من النيازك أو يعدل سطحه بنقل التراب من مكان الى آخر . الغلاف الجوى حول الأرض - اذن - هو الذي يقيها من الأضرار التي يمكن أن تصيبها من فوقها ، فهو لها بمثابة سقف يحفظها ومجن يحميها . ويحمي من وما فيها ، ليس فقط من النيازك والشهب ، ولكن أيضا من أخطار واشعاعات أخرى سوف نناقشها في مكان آخر من هذا الكتاب .

هذا السقف لا تدركه العيون لأنه هواء شفاف ، ولكن الدراسة العلمية بينت لنا مدى كفاءته وأهميته وعظمته وظائفه ، فكل شيء فيه بمقدار كاف محقق للغرض منه تماما ، سواء كان أكسجينا أم أوزونا أم نيتروجينا أم ثاني أكسيد الكربون أم بخار ماء أم ترابا أم اشعاعات أم ضياء أم غير ذلك .

رب من يسأل : لماذا فقد القمر غلافه الغازي ولم تفقد الأرض غلافها (أو سماءها الدنيا) ؟ وكيف تحقق أن يكون محفوظا حولها مرتبطا بها ، وكأن عمدا غير مرئية تربطه بها ، أو ترفعه فوقها !!!

درست هذه المسألة ، ووجد أن جزيئات هواء الغلاف الجوى محفوظة حول الأرض بفعل الجاذبية الأرضية الكبيرة ، ولكن هذه الجزيئات لا تكف عن الحركة بسرعات متفاوتة ، وقد يصل بعضها الى ٧ ميل في الثانية ، وهي السرعة التي تتيح لهذه الجزيئات أن تنفلت من جاذبية الأرض لتفقد في الفضاء الكوني الى الأبد . معنى هذا : أن السقف الهوائى الحافظ للأرض محفوظ حولها لأمد محدود ، وأنه من المحتم أن يزول في المستقبل ، وكأنه بساط يطوى لتتكشف الأرض من بعده لأخطار تأتيها من أرجاء الكون تفتتها أو تثقبها أو تصيبها بأضرار تقضي معها الحياة ، وتنتهي الأرض كما نعرفها . وجود الغلاف الجوى حول الأرض حاليا يعنى اذن : أنها ليست

أزلية ، لأنها لو كانت كذلك لفقدت غلافها الجوى منذ زمن بعيد • أنها -
« أى الأرض - » - اذن - محدثة أى مخلوقة فى زمن ولها بداية ، وسوف
يكون لها حتما نهاية ، أو أنها ستتغير الى طور يختلف عما هى عليه الآن •

هكذا يكون كل مخلوق : لا بد له من بداية ، ولا بد له من نهاية
فى أجل مسمى ، وبينهما يكون له عمر يؤدى فيه وظيفته المحددة له المقدرة
عليه المرادة منه •

تلك حقيقة من أكبر حقائق الوجود ، بينما المخلوق نفسه ليس الا
حقيقة نسبية • المخلوق له وجود مؤقت . يكون أثناء هذا الوجود حقيقة
واقعية ، ولكنه قبل وبعد ذلك ليس بواقع فى الزمن والمكان • لكن الذى
أوجد المخلوق - لا بد - كان موجودا قبله ، ولا بد - أن يبقى بعده ،
وهو الذى أراد وجود مخلوقاته ، فهو وحده الحقيقة الوحيدة الكلية الأبدية
الأزلية ••• وهذا ما عبر عنه الشاعر بقوله :

الا كل شيء - ما خلا الله - باطل وكل نعيم - لا محالة - زائل

عن السماء ووظيفتها كسقف محفوظ تشير سورة الأنبياء فتقول :
(وجعلنا السماء سقفا محفوظا وهم عن آياتها معرضون) الأنبياء : ٣٢
(أنظر كذلك آيات ٣٠ ، ٣١ ، ٣٣) •

وعن حتمية وكيفية ازالة هذا السقف تقول نفس السورة :
(يوم نطوى السماء كطي السجل للكتب (١) • كما بدأنا أول خلق
نعيمه • وعدا علينا • انا كنا فاعلين) الأنبياء : ١٠٤ •

إذا كان هواء السماء الدنيا حافظا لمن وما على الأرض ، وكان هذا
الهواء نفسه محفوظا يحافظ عليه ، فان الحافظ له المبقى عليه هو الحافظ
الحقيقى لمن وما على الأرض ، وليس الهواء الا أداة أو وسيلة للحفظ ،
ولا يصح أن يقال أن الجاذبية الأرضية هى الحافظة ، لأنها نظام وكيفية ،
وانما الحافظ هو مريد النظام ومدبره ، وهو الخالق لكل شيء ، وكما
شاء كان •

لعلنا الآن نستطيع ادراك حقيقة يقررها الفلكيون : وهى أن لكل
نجم بداية ونهاية فى الزمن ، وأن نوره الذى يثقب السماء ليصل الى
الأرض سوف يخبو وينتهى (بل لعل بعض النجوم التى نراها اليوم خبت
منذ زمن) ، وسوف يتفتت النجم ويتناثر وتهوى أجزاؤه فى أرجاء

(١) السجل هو كاتب الكتب ، والكتب تعنى هنا الرسائل والصحف وكانت الصحيفة
تطوى بأن تلف حول نفسها فتصبح اسطوانة ، كما نفعل فى البساط والسجادة حين نريد
حفظها أو تنظيف الأرض تحتها •

الفضاء الكوني ، وقد تتجه بعض أجزائه الى الأرض ، وقد تكون كبيرة تكفى لترج الأرض رجا ، وتبس الجبال بسا لتصير هباء منبثا ، ولكن هذا لا يحدث الآن لأن الغلاف الجوى يحفظه الله الى أجل مسمى عنده ، وبهذا يحافظ على نفوسنا أى على حياة سكان الأرض ، أما حين تطوى السماء كطى السجل للكتب فسوف يتغير النظام الكوني ، وتنتهى الحياة من على الأرض ، ولنقرأ :

(والسما والطارق * وما أدراك ما الطارق * النجم الثاقب * ان كل نفس لما عليها حافظ * فلينظر الانسان مم خلق) الطارق : ١ - ٥ .

ولنقرأ أيضا : (اذا وقعت الواقعة * ليس لوقعتها كاذبة * خافضة ورافعة * اذا رجت الأرض رجا * وبست الجبال بسا * فكانت هباء منبثا) الواقعة : ١ - ٦ .

(انظر أيضا أوائل كل من سور : التكوين ، والانفطار ، والانشقاق) .

(ز) فتات الجبال والصخور

لا شك فى أن الجبال والصخور هى المصدر الأساسى والرئيسى لكل تراب فى الكرة الأرضية بياستها وبحارها وهوائها . توجب علينا هذه الحقيقة دراسة مستفيضة لمنشأ الجبال وصفاتها وتكونها وكيفيات تفتتها وتحولها الى تراب ، ثم دراسة وسائل نقل الفتات والتراب الى جميع أجزاء الأرض .

حين شرعت فى كتابة هذه الدراسة تجمعت على ثلاثة عوامل ، ولست أدري كيف تجمعت .

أولها : ما قادنى اليه الحديث عن الغبار الكونى وحركاته وتأثيره بالجابية الأرضية - بطريقة تكاد تكون لا شعورية - الى حديث عن نهاية الحياة على سطح الأرض ، وعن الأبد والأزل والوجود ، أى عن مشكلة الزمان والمكان وتتابع الأحداث ، وحتميتها والعوامل المؤثرة عليها مما يدخل فى مجال ادراكنا الحسى ، وما يعلو على هذا المجال .

ثانيها : ذهبت اشترى لأحد أولادى هدية بمناسبة ذكرى مولده ، وكانت الهدية التى ألح اليها : طاولة عليها رخامة . كان على أن أختار لون الرخام لينسجم جماليا مع أثاث الغرفة ، وعرضت على أنواع الرخام الأبيض والأحمر والأسود المخطط المتباين فى عمق ألوانه وغلبة بعضها على البعض الآخر ، ووجدتني مضطرا أن أفاضل بين جمال النقوش فيما بدت لى وكأنها خرائط جغرافية قد رسمت عليها طرق متفرعة متعرجة تتقابل أحيانا وتنفصل أحيانا ، بعضها عريض وكأنه يمثل طرقا رئيسية ،

والبعض الآخر أقل في سمكه وأهميته . راح عقلى - فى هذه الأثناء -
يجول فى بلاد مختلفة يتذكر جبال الرخام فى إيطاليا وفى نجد فى جزيرة
العرب ، بألوانها وخطوطها ونقوشها وشعابها الرائعة ، ثم تنى عقلى برحلة
عبر الزمان ، ورحت أتذكر أوانى المرمر الرائعة ضمن آثار المضريين
القدماء وتماثيل المرمر عند الاغريق والرومان . تذكرت أيضاً
درساً من دروس الكيمياء حين انسكب قليل من حمض الكلورديريك على
الرخام أمامى فأريتهما يتفاعلا لتخرج غازات ويحدث فوران ، وعرفت
يومها طبيعة الرخام ، وأنه ليس الا كربونات الكالسيوم وكيف أنه فى
الأصل رواسب جيوية فى قاع البحار من أصداف وأجسام الأحياء البحرية
تراكمت فوق بعضها عبر ملايين السنين . تذكرت - اذن - أن جبال
الرخام تشبه الجبال الجيرية البيضاء التى ترى فى بعض أنحاء مصر وفى
لبنان من ناحية الأصل وان اختلفت فى الظروف الجيولوجية التى جعلت
بعضها أصلب من البعض الآخر وزركتشت الأولى بالشوائب التى صنعت
ألوانا وفى الظروف الجوية التى غيرت طبيعة الرسوبيات فى العصور
المختلفة - المهم عندى أنها كلها جبال حديثة نسبياً تختلف فى نشوئها عن
الجبال القديمة النارية والتى تعرف منها جبال البازلت الأسود وجبال
الجرانيت المبرقش المحبب المختلف الألوان .

ثالثها : كنت فى نفس الأيام أراجع آيات القرآن التى جاء فيها ذكر
الجبال . استوقفتنى كلمة فى آية بدت لى كأنى أقرأها لأول مرة مع أنى
تلوتها من قبل مئات المرات . كانت هذه الآية فى سورة فاطر :
(ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفا
ألوانها . ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود *
ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك ، انما يخشى الله من
عباده العلماء ان الله عزيز غفور) فاطر : ٢٧ ، ٢٨

كنت من قبل أركز على الآيتين من حيث دلالة الألوان واختلافها
فى الجبال والدواب والبشر على قدرة الله وابداعه . كانت الكلمة التى
استوقفتنى تلك المرة هى كلمة « جدد » وبدت لى لأول وهلة وكأنها جمع
« جديدة » ، ومع ذلك فحين رحمت أكررها فى عقلى وجدتني أنطقها
« جدد » كما تعود لسانى أن ينطق ، وتعجبت لماذا فصلت الآية بين
الجبال ذوات البياض والاحمرار فى ناحية وبين الجبال السوداء الخالصة
والعميقة فى سوادها فى ناحية أخرى ، هل هذه نوع وتلك نوع آخر !
رجعت الى كتب التفسير والمعاجم فوجدت فيها ما شفى غليلى وروى
ظمأى . ذكر القرطبي وابن كثير أن الزهرى قرأ جدد بأكثر من قراءة ،
فهى تقرأ بضم الجيم والدال فتكون جمع جديدة كسفينة وسفن ، وتقرأ
بفتحيتين على الجيم والدال ، والجدد هو الطريق الواضح المسافر ،

وأما القراءة المشهورة فهي بضم الجيم وفتح الدال وهي جمع جدة وتعني الطرائق والخطوط والشعب - مثل تلك التي تكون في الحمار الوحشي وفي بعض الأطباء واستشهد ببيت للبيد الشاعر الجاهلي العربي الأصيل . ومن القرآن نعرف ان الطرائق تعني الطبقات فالسموات السبع طرائق سبع والله خلق سبع سماوات طباقا - قال الزمخشري في « الكشاف » يمكن تقدير حذف المضاف واعتبار جدد مضافا اليه ، أى يكون التقدير : ومن الجبال ذو جدد بيض وحمرة ، أى جبال فيها خطوط وطبقات حمرة وبيضاء مختلف ألوانها أى فى صفات الألوان وتفصيلاتها .

يا للروعة والاعجاز البياني : كلمة واحدة بقراءاتها المختلفة ووضعها فى الجملة تشرح وتفصل وتجمع معانى متعددة لا تتناقض فهي تفيد أن الجبال جديدة (أى ليست قديمة) وتفيد فى نفس الوقت أنها من طبقات تراكمت فوق بعضها وكانت ذات ألوان مختلفة لاختلاف ظروف تراكمها ومكونات كل طبقة عن الأخرى ، وهي تظهر حين ترى فى مقطع أو على السطح كأنها خطوط ونقوش وطرق . ثم انظر كيف وصفت « غرابيب سود » أى الجبال الممعة فى سوادها منفصلة بحيث لا ينطبق عليها كل ما تعنيه لفظة « جدد » فلا هى بالجديدة زمنا ولا بالمخططة لونا ولا بالناشئة على هيئة طبقات .

دراسة الجبال والصخور وتحولها الى أنواع مختلفة من التراب تحتاج منا الى تفصيل نفرد له بابا تحت عنوان : « التراب والزمان أو الأرض والزمان » وسنجمعه يشمل ثلاثة فصول هي :

الفصل الأول : مولد الأرض .

الفصل الثانى : قشرة الأرض - الصخور النارية .

الفصل الثالث : الأرض كمهد وفراش أى تمهيد الأرض بالترسيب وتكوين الطبقات .

الباب الرابع

التراب والزمان أو الأرض والزمان

الفصل الأول : مولد الأرض

الفصل الثاني : قشرة الأرض - الصخور النارية.

الفصل الثالث : الأرض كمهد وفراش -

تمهيد الأرض أو الترسيب وطبقات الأرض.

١ مولد الأرض

يجمع العلماء اليوم على أن الأجرام الكونية سواء كانت شمساً (نجوماً) أم كواكب أم أقماراً كائنات حادثة لكل منها بداية ونهاية في الزمان . بل انهم يقررون أن عملية الخلق مستمرة ، ولهذا صنفوا النجوم الى نجوم حديثة النشأة ، وأخرى بلغت شيخوختها وهي في طريقها الى الفناء . لكنهم - مع ذلك - يجهلون كيفية التكوين ويقدمون في ذلك مجرد فروض ظنية تحتمل الصدق وتحتمل الكذب . تقول إحدى النظريات الظنية أن كواكب مجموعتنا الشمسية ، بما فيها أرضنا ، ليست الا بقايا انفجار نجم كان توأماً للشمس ، وتقول نظرية أخرى انها انفصلت من الشمس نفسها . على أنه من المؤكد أن شمسنا تفقد في كل لحظة كمية كبيرة من كتلتها بتحويلها الى طاقة واشعاع ، فهي بذلك سائرة حتماً الى نهايتها .

من أدلة حدوث الأرض ذكرنا قبلاً وجود الهواء على الأرض . نضيف هنا دليلين آخرين :

أولهما : كون باطن الأرض لا زال ساخناً ، اذ أنها - حسب القانون الثاني من قوانين ديناميكيات الحرارة - لابد أن تفقد سخونتها مع مرور الزمن .

ثانيهما : وجود عناصر مشعة في الأرض اذ أن ذرة أي من هذه العناصر - كاليورانيوم مثلاً - تفقد بالاشعاع بعض مكوناتها متحولة بذلك الى عنصر آخر كالرصاص مثلاً . لو أن الأرض كانت أزلية لفقدت العناصر المشعة كل أشعتها وتحولت الى الرصاص وأمثاله .

فقدان هذا الاشعاع يكاد يكون منتظماً وله معدل ، ومن حساب نسبة ما تحول من عنصر مشع الى عنصر خامل في قطعة من المادة يمكن حساب عمرها . بهذه الطريقة وبغيرها درسوا صخوراً أرضية من مصادر مختلفة ، وقدروا عمر الأرض بأربعة ونصف مليار من السنوات . عندما صعد رواد الفضاء الأمريكيون الى القمر جلبوا معهم منه صخوراً درسوها ، وقدر الأستاذ الدكتور فؤاد طيرة ومعاونوه في مركز دراسات الفضاء في باسادينا بكاليفورنيا عمرها بـ ٦٤٠ ألف مليون سنة .

من الاكتشافات الفلكية الحديثة أن المجموعات النجمية تباعد عن بعضها بسرعة خيالية وأن الكون يتسع باستمرار . يعنى هذا الاكتشاف - من ناحية أخرى - أن مكونات الكون كانت فى أول أمرها أكثر تقارباً .

(والسما بنيناها بأيدى وأنا لموسعون) الذاريات : ٤٧ .

(والشمس تجرى لمستقر لها . ذلك تقدير العزيز العليم) يس : ٣٨

دراسة البراكين وحممها وأبخرتها ، ودراسة النيازك وما يحدث لها أثناء وبعد سقوطها ، بالإضافة الى حقائق علوم الفيزياء ، والكيمياء ، والميكانيكا وغيرها - وهى سنن ونظم الهية - كلها تساعدنا على إعطاء صورة تقريبية - على درجة كبيرة من الصحة - لنشأة الأرض وتطورها ، ونستطيع تلخيصها فيما يلى :

١ - كانت الأرض فى أول أمرها كتلة كروية من الغازات والأبخرة الشديدة السخونة تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس ، وتبعد عنها فى آن واحد . كان حجم هذه الكرة الغازية الملتهبة أكبر كثيراً من حجم الأرض الصلبة الحالى ، اذ كانت فى حجم الكرة الأرضية مضاعفاً اليها غلافها الجوى . يقدر الغلاف الجوى بنحو خمسين ميلاً فوق سطح البحر . وكانت تتركب كيميائياً من خليط من جميع العناصر المعروفة - والتي تناعز المائة عدداً ، ولكن حرارتها البالغة الارتفاع كانت كافية لجعلها جميعاً فى حالة غازية ، وكافية كذلك لمنعها من الاتحاد الكيميائى ببعضها ، وكافية لتنشيط حركة جزيئات عناصرها بسرعات تختلف حسب طبيعتها الكيميائية وحسب مكانها من الكتلة الكروية .

مع مرور الزمن حدثت فى الكرة سلسلة من التغيرات سببتها عوامل متداخلة متكاملة هى :

١ - التبريد الناتج عن ملامستها للفضاء الكونى البارد .

٢ - الدوران والحركة .

٣ - التجاذب بين أجزاء الكتلة ، ويتأثر التجاذب بنوع العناصر واستعدادها للالتصاق أو للاتحاد ، كما أنه يتأثر بمكان الأجزاء من الكرة ، اذ يبدو أن فى مركز الكرة قوة جاذبة عجيبة هى ما يسمى بالجاذبية الأرضية .

٤ - نوعية العناصر وخواصها الفيزيائية والكيميائية ، فمنها ما يبقى غازياً مع انخفاض الحرارة ، ومنها ما يتحول الى سائل أو صلب ، ومع تغير حالتها يتغير ثقلها ونظام حركتها وقدرتها على الاتحاد بغيرها ، الى غير ذلك من الخواص التى تعتمد فى جملتها على ما فى نواة ذرة

العنصر من بروتونات ونيوترونات (وغيرهما) وعلى ما في أفلاكها من الكثرونات تطوف . ويمكن معرفة أكبر قدر من الخواص لكل عنصر بدراسة الجدول الدوري الذي وضعه مندليف مصنفا فيه العناصر في مجموعات .

٢ - كانت أهم التغيرات الناتجة من تأثير هذه العوامل ما يأتي :

٢ - أ : تجمع وتركيز العناصر الثقيلة في مركز الكرة ، ويذهب الى الخارج العناصر الأقل ثقلا ، وفي أقصى الخارج بقيت العناصر الخفيفة . مع هذا التفريق بين الثقيل والخفيف يحدث تفريق بسبب تحول بعض المواد الى الحالة السائلة والصلبة مع التبريد التدريجي اذ تتحرك هذه المواد نحو مركز الكرة منفصلة عن المواد الغازية مثل الأيدروجين والأكسجين والنيوتروجين والتي تبقى مع العناصر الخفيفة في الجزء الخارجي من الكتلة .

٢ - ب : العناصر المتناهية في الخفة والغازية مثل الأيدروجين والهيليوم تزداد حركة جزئياتها عندما تكون ساخنة فتنفلت من الكتلة الكروية الى الفضاء الكوني حيث تفقد فيه الى الأبد ، ولقد كان من المتوقع للكرة الأرضية أن تفقد أغلب ما تملكه من الأيدروجين لولا أن ما يوجد في المنطقة الخارجية للكرة من هذا الغاز يبرد فتقل سرعة حركته فلا يقوى على الانفلات ، ولولا أن كثيرا منه يمسك به الأكسجين (المزواج الحباب) مكونين معا كميات هائلة من بخار الماء ، أو يمسك به الكربون (وهو مزواج آخر) ليكونا هيدروكربونات بعضها غازي وبعضها سائل . يمكن ادراك أهمية خاصة الاتحاد في الامساك بالعناصر الخفيفة اذا عرفنا أن الأرض فقدت معظم ما كان بها من هيليوم - مع أنه أثقل من الأيدروجين - لأنه غاز خامل لا يقبل الاتحاد .

٢ - ج : بعض العناصر كالكربون والسليكون والحديد تتجدد عند درجات حرارة مناسبة مع العنصر المزواج (الأكسجين) فتكون أكاسيد عديدة ، بعضها - مثل أكاسيد الكربون - تكون غازية فتبقى في الطبقة الخارجية ، وبعضها - مثل أكاسيد السليكون والألمونيوم وأكاسيد الحديد - تصير سائلة أو صلبة فتسقط في اتجاه سطح الكتلة السائلة .

بهذا تتحول الكرة الكبيرة الغازية التي وصفناها في أول النشأة الى :

كرة مركزية سائلة ساخنة جدا هي الأرض بمفهومنا الحالي ، وتحيط بها طبقة غازية فيها كثير من الشوائب الخفيفة ، هذه الطبقة هي الغلاف الجوي للأرض أو سماؤها .

اننا نستطيع أن نرى صورة مصغرة للطبقتين بمشاهدة بركان ثائر

تسبيل منه الحمم السائلة المنصهرة ، وتعلوها طبقة غازية ساخنة منصاعدة تحوى الكثير من الشوائب ونسميها « الدخان » .

في هذا الطور من تاريخ نشوء الأرض يبدأ - اذن - تميز الأرض السائلة الساخنة عن السماء الدخانية بعدما كانا قبل ذلك كتلة واحدة كانتا رتقا . ففتقهما الخلق ، وكانت السماء دخانا .

٣ - أ : يزداد تبريد الغلاف الغازي بسبب تلامسه مع الفضاء الكوني ونسب اشعاع الحرارة الى الخارج . الغاز اذا برد ثقل ، واذا ثقل سقط ليعلوه غاز أسخن منه أخف ليبرد بدوره فيثقل ويسقط ، وهكذا تحدث تيارات هوائية تنقل البرودة الى الطبقات الأسفل تدريجيا .

مع برودة الهواء الغنى ببخار الماء وتوفر ذرات من الشوائب يتكاثف البخار مكونا أمطارا كانت هائلة في كمياتها ، وكانت تشرع في السقوط نحو الأرض بفعل الجاذبية ، ولكنها قبل أن تصل الى سطح الأرض كانت تتبخر ثانية لشدة ارتفاع حرارة سطح الأرض وما يلامسها من الهواء . وتتكرر محاولات سقوط الأمطار ربما لآلاف السنين ، وفي كل مرة يتبخر ماء المطر فيها كان ذلك الماء يمتص من الأرض والهواء القريب منها كميات كبيرة من الحرارة ينقلها الى الطبقات العليا حيث يتم مزيد من التبريد .

٣ - ب : نتيجة لتبريد الطبقة السطحية من كتلة الأرض السائلة بتيارات الهواء ، وبلاشعاع ، وبالأمطار ، وبالتبخر : ابتدأت هذه الطبقة تتصلب تدريجيا مكونة قشرة الأرض التي كانت تتكون من عناصر وأكاسيد خفيفة نسبيا أهمها أكاسيد السليكون والألومنيوم وقليل من العناصر والمركبات الكيميائية المتوسطة في ثقلها ، وتعرف مجتمعة باسم الجرانيت ، وهو أهم الصخور النارية وأكثرها شيوعا . تتميز هذه القشرة الجرانيتية بأنها شديدة الصلادة لشدة تماسك مكوناتها .

٣ - ج : الطبقة السطحية التي تتحول من سائل منصهر الى مادة صلبة تنكمش في حجمها ، ولهذا فانها تتجدد أثناء تصلبها . بتجدها تتكون الجبال والوديان والمنخفضات العميقة .

٤ - نتيجة للبرودة ، والتصلب ، والتجعد : التي تتم في قشرة الأرض : يحدث ما يأتي :

(أ) تتقبل قشرة الأرض الماء فلا تتبخر منه الا كميات قليلة نسبيا .
(ب) ينحدر الماء من المرتفعات نحو الوديان والمنخفضات مكونا الأنهار والبحيرات والبحار .

(ج) الأمطار الساقطة من الغلاف الجوى تكس كثيرا من شوائب الهواء لتسقط معه الى سطح الأرض ويصفو الجو .

(د) الماء الساقط من الغلاف الجوى يذيب بعضا من الشوائب وبعضا من غازات الغلاف الجوى كثنائي أكسيد الكربون والأكسجين وبعض الهيدروكربونات ، فهو ليس ماء نقيا وإنما تغلب عليه الحموضة .

(هـ) بصفاء الغلاف الجوى وخلوه النسبى من الشوائب والضباب يتحول الدخان المعتم الى هواء شفاف ، ويسمح للكثير من أشعة الشمس بالوصول الى سطح الأرض أثناء النهار ، ولكن السخونة الناتجة عنها تختلف حسب خطوط العرض وحسب ميل الشمس ، وتحدث بذلك دورات تبخر الماء وسقوط الأمطار .

(و) كان الهواء اذ ذاك مختلفا عن الهواء المعروف الآن ، فقد كان غنيا جدا بثاني أكسيد الكربون وبالماء فى صورته كلها ، وكان التراب الذى فيه مختلفا عن تراب عصرنا : اذ لم تكن ثمة مواد حية أو عضوية أو صناعية قد ظهرت ، بل لم يكن اذ ذاك ثمة رمال أو صلصال أو أملاح . وكان الماء أكثر نقاء من ماء عصرنا فلم يكن يحوى شوائب من كائنات حية ولا صناعية ولا أملاح ولا رمال ولا طين .

لكن الماء كان مؤهلا ليلعب الدور الرئيسى فى اعداد الأرض للحياة . نستطيع أن نسمى ذلك الطور من أطوار نشوء الأرض « طور الماء السائل » « وكان عرشه على الماء » .

٥ - حينما تصلبت قشرة الأرض انكمشت فزاد ضغطها على محتويات باطن الأرض الساخنة والتي لا زال معظمها سائلا .

تعاون الضغط وارتفاع الحرارة على احداث سلسلة من التغيرات فى تلك المحتويات الباطنية . لبيان شدة تأثير تعاون الضغط مع الحرارة يكفينا أن نقول أن بهما يتحول الكربون الأسود الرخيص الى ماس ثمين يتألا ، وبهما تتبلور مواد سائلة وتسيل مواد صلبة ، وتتفاعل مواد ما كانت لتتفاعل باى من العاملين منفردا . لن نستطيع فى هذه العجالة أن نسهب فى وصف التغيرات أو الإحاطة بها كلها . مع ذلك نستطيع أن نتصور المواد المنصهرة السائلة أو شبه السائلة تنضغط نحو السطح الأسفل (العميق أو الداخلى) لقشرة الأرض الصلبة . فتتألق شقوقها وفجواتها مهما كانت دقيقة لتبرد فيما بعد مكونة عروقا وشوائب ومواد لاصقة . يمكننا أن نتصور الطبقة السائلة تتصلب بالسخونة وبالتفاعلات الكيميائية فتضغط على القشرة الصلبة من أسفلها فترفع الأياكن القابلة

للريح ، وقد يرداد ارتفاع كثير من الجبال ولكنها - لثقلها - تنغرس في المادة السائلة بأسافلها التي تصبح كأنها جذور أو كأنها غاطس سفينة ، بهذا تصير الجبال أوتادا راسيات •

يمكننا أن نتصور الحرارة مع الضغط يؤثران على الطبقة السفلى من قشرة الأرض فتصهر ثانية ، وتطعم بمحتويات من المواد الثقيلة الغنية بالحديد ، وربما كان هذا هو السبب في أن البازلت - وهو الصخر الناري الغني بالحديد ، والثقيل نوعا ما - يكون قاع المحيطات والطبقة السفلى من قشرة الأرض المغطاة بالجبال والوديان الجرانيتية •

إن قشرة الأرض الصلبة بجبالها ، ووديانها ، وجزرها ، وقيعان بحارها تطفو فوق الطبقة السائلة المستمرة في الهياج والتفاعل والتغير والانتقال • هذا الطفو يتيح لقشرة الأرض مدى من الحركة لاعادة التوازن كلما اختل ، فالأجسام الطافية تضغط على السائل تحتها ، ويضغط عليها السائل من تحتها ، لأن كل فعل له رد فعل معادل له في القوة ومضاد له في الاتجاه •

تستمر التفاعلات الكيميائية ، وتتولد غازات تتمدد بالحرارة ، ويزداد ضغطها • قد يقع الضغط الشديد على أماكن ضعيفة في قشرة الأرض فتتشق ويندفع من باطن الأرض بعض ما به إلى خارجها صانعا البراكين • لا شك أن البراكين كانت كثيرة الحدوث في تلك الحقبة القديمة التي كانت القشرة الأرضية فيها رفيعة نسبيا • الذي يعيننا هو أن تلك البراكين كانت ترفع إلى سطح الأرض موادا معدنية من باطنها كانت القشرة محرومة منها ، ومن أمثلتها الحديد والذهب والنحاس والنيكل والرصاص والمواد المشعة وغير ذلك من العناصر والمركبات الثقيلة • من المنطقي أنه بعد أن ينخفض الضغط داخل الأرض بسبب ما أخرجت ، يستطيع الماء أن يتسرب إلى داخلها الساخن فتذوب فيه مواد هناك ، ثم يثور باطن الأرض من جديد ليخرج الماء وما ذاب فيه على هيئة عيون ساخنة غنية بالمعادن كالكبريت والفسفور وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وغيرها •

بالبراكين والعيون يخرج الله أقوات سكان الأرض وما ينفعهم من باطنها - حدث ذلك قبل أن يوجدوا لأنه عليهم بما سوف يقتاتون ، وبقي ما شاء منه مخزونا ليخرج في الأجل المحدد له •

إن الحكمة أو القدرة الإلهية التي رفعت الجبال وقممها ، وخفضت الوديان والبحار وأعماقها هي نفس النبع الذي فاض منه اختلاف الليل والنهار ، وتتابع الفصول ، وتلاقى الزوجين ، وتجاذب الموجب والسالب ،

ونعادل الحامض والقلوى . وتكامل السماء والأرض . وهى المثانى التى تبدو لأول وهلة متناقضة ، وهى فى الحقيقة متقابلات متكاملة تنتج دائما الكرم والخير والأنعام والبركات .

(ألم نجعل الأرض مهادا ، والجبال أوتادا ، وخلقناكم أزواجا ، وجعلنا نومكم سباتا ، وجعلنا الليل لباسا ، وجعلنا النهار معاشا ، وبنيينا فوقكم سبعا شدادا) النبأ : ٦ - ١٢ .

وهو نفس النبع الذى يوحى بتكامل الدنيا والآخرة ، وارتباط العمل بالجزاء عدلا وحقا .

ان القوة أو الطاقة التى بذلت فى رفع الجبال لن تضيع عبثا ، وسوف تكون فى آجل الزمان القوة الكامنة التى تدفع الماء عبر مجاريها الى البحار ، والتى تسير الفلك وتنشئ تيارات الماء المعدلة للطقس ، والتى ستولد منها الكهرباء ، وهى التى ستنقل التراب من مصدره لتوزعه على الأرض ثم تقوده الى مصائره حيث يترسب فى البحار . انها جبال مباركة كما أن الماء مبارك .

ان للجبال فوائد ووظائف جليلة أخرى تحتم علينا أن نفرّد لها فصلا ، ولكننا نكتفى هنا بأن نقول أنها المصدر الرئيسى والأول لتراب الكرة الأرضية سواء كان رملا أم صلصالا أم أملاحا - ذلك التراب الذى سيكون حين يختلط به الماء مهذا للحياة والأحياء . والأحياء أزواج فيها البهيح وفيها الكريم .

(أولم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حي . أفلا يؤمنون ؟) الأنبياء : ٣٠ .

(قل أنكم لتكفرون بالذى خلق الأرض فى يومين وتجعلون له أندادا . ذلك رب العالمين ، وجعل فيها رواسى من فوقها ، وبارك فيها ، وقدر فيها أقواتها فى أربعة أيام سواء للسائلين ، ثم استوى الى السماء وهى دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعا أو كرها قالتا أتينا طائعين ، فقضاهن سبع سماوات فى يومين وأوحى فى كل سماء أمرا وزينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظا ذلك تقدير العزيز العليم) فصلت : ٩ - ١٢ .

قشرة الأرض

من الواضح أن حديثنا هنا سينصب على قشرة الأرض في أول تشابها . تلك القشرة التي كانت تكون الجبال الأولى وتغطي سطح الأرض كلها بوديائها وقيعان بخارها .

اننا نستطيع رؤية قطعة منها بمشاهدة كتلة من الصخر الناري المعروف باسم « الجرانيت » ذلك الصخر الذي صنع منه قدماء المصريين تماثيلهم ومسلاتهم وكثيرا من أجهزتهم الطحانة لتقاوم عوامل البلى ومرور السنين ، وذلك لتمييز هذا الصخر بالصلابة والقسوة ، وهو يتميز أيضا بخشونة ملمس سطحه المقطوع والذي يوحى بها أحيانا لونه المبرقش وجيباته الواضحة .

كلمة « جرانيت » تعنى لغويا تلك « الجيبية » الظاهرة للعين والمحسوسة باللمس .

نستطيع تفسير هذه الجيبية إذا عرفنا أن الصخر ليس مادة واحدة متجانسة ، ولكنه يتكون من ثلاث مجموعات من المواد المختلفة جمعت بينها النار التي صهرتها بالاضافة الى بعض المواد اللاصقة والشوائب . المجموعات الثلاث تختلف في لونها وفي صلابتها وفي خواصها ، وتختلف - تبعاً لذلك - في استجابتها لعوامل القطع والتفتيت ، ومن هنا كانت خشونة الملمس والبرقشة ، وكان الاسم .

المجموعات الثلاث هي :

١ - مجموعة الكوارتز . ومثالها المشهور هو الرمال .

٢ - مجموعة الفلسبار . ومثالها المشهور هو تراب الغرين ومن مرادفات لفظ الغرين : الطين والطيني والصلصال .

٣ - مجموعة الأملاح :

لعل أهم ما يميز المجموعات الثلاث عن بعضها - فيما يخصنا - هو علاقاتها المتباينة مع الماء :

- فالأملاح في الماء تذوب أى تختفى تماما ، وكأنها تفنى فيه .

- أما الرمال فبينها وبين الماء عداة ، إذا أُلقيت في الماء انفصلت وترسبت ، وإذا أُلقي الماء فيها تسرب وهرب .

— أما التراب — تراب الغرين — ففي الماء يعلق وبالماء يتعلق ، يمسك بالماء ، والماء به يمسك ، وفيه تتحرك ذراته حركات اهتزازية — وكأنها ترقص — تماما كما رأيناها خلال ضوء الشمس ترقص في الهواء (ظاهرة تبدال) •

وإذا أمسك التراب بالماء في مسافات البينية فإنه (أى الماء) لا يترك حبيبات الغرين الامتسلا نحو أليف يحمل له ولاء أكبر ، ويكون أكثر تعلقا به ، وأشد قدرة على الامساك • ونحن نعرف له أليفا يتميز بهذه الصفات كما يتميز بأنه أعظم في قدراته وقوته ونفعه وانتفاعه بالماء • ذلك الأليف الجذاب هو المادة الحية والكائنات الحية (وجعلنا من الماء كل شيء حي) •

خليط التراب والماء يسمى غرينا ، ونحن نفضل هذا الاسم على مرادفاته الأخرى : الطين — والطينى — والروبة ، ولكن اصطلاح الصلصال يفضل الجميع •

اخترنا هنا اصطلاح « الغرين » لدلالته على الانتساب الى « الغراء » أو لوجود أوجه تشابه بينهما • الغراء هو المادة اللاصقة المشهورة التي تستخرج من بعض الأنسجة الحيوانية •

من حسن التوفيق أن خليط الماء مع تراب الفلسبار يصنف علميا بين الـ colloids وهى كلمة لاتينية تعنى « الشبيهات بالغراء » ، وعربها واضعو المعجم العربى الموحد العراقى بمصطلح « الغروانيات » •

ولكن لماذا صنف الطين بين « شبيهات الغراء » ؟؟

لن أنس ما حييت رحلة قمنا بها الى المناطق الجبلية فى شمال العراق (قريبا من بلدة عقرة) ، وكنا فى أوائل الربيع وقد بدأت الثلوج تذوب ، واضطر واحد منا أن ينحرف بسيارته عن الطريق المرصوف فغرست سيارته فى مساحة طينية نتجت عن انحسار ذوب الثلوج على سفح الجبل • نزلنا جميعا ندفع السيارة لنخرجها الى الطريق وكانت أقدامنا اذ ذاك فى الطين • بعد وقت قليل شعرت أنى أخطو بصعوبة وأن قدمى قد ثقلتا لدرجة لا تطاق فانتزعتهما بصعوبة ورأيت أن حذائى قد أمسك بكتلة من الطين المتماسك اللزج تبلغ بضعة كيلو جرامات لكل حذاء ، وعانيت كثيرا فى نزع معظمها ، أما الباقى المجاور لجلد الحذاء فاقتضى فيما بعد عملية غسل وكحت عنيفة ، وكان الطين أحمر يندو غنيا بشوائب الحديد •

سنتكلم فيما بعد بشئ من التفصيل عن الخواص الرائعة والفوائد

الكبيرة للمحالييل والعجائن والمستحلبات الغوزانية ، ونكتفي هنا بذكر ان اللزوجة والتماسك من أهم صفات المواد الغروانية والغوزانية .

من المفيد أن نذكر أن الفاظ « لآزج ولاصق ولاسق ولازب ولازق » كلها مترادفات ، فالزاي والسين والضاد لغات في الكلمة الواحدة (الفيروزبادي) ، ويقول القرآن الكريم :

(٠٠٠ انا خلقناهم من طين لازب) الصافات : ١١ « ولازب » تعني « لزج » .

والطين كالدم كلاهما لزج وهما من المواد التي تعلق بأشياء أخرى والتي يمكن أن تسمى « علقا » . فالطين علق ، والدم علق ، وبعض الديدان « علق » ، والجنين الناشئ حين يمسك بالرحم علق ، والحيوان المنوى والبويضة كل منهما علق ، ولكن بعضها يعلق بأسلوب آخر غير اللزوجة . ليست الأشياء التي ذكرناها هي وحدها كل تفسير ومعاني (خلق الانسان من علق) !!!

ذلك أن الآية قد تعني كذلك : خلق الانسان علوقا أى شديد التعلق بأشياء كثيرة ، وذلك قياسا على تفسير « خلق الانسان من عجل » بمعنى خلق الانسان عجولا . فالانسان علوق لأن الفرد الانساني لا يمكنه أن يعيش مستقلا بذاته معتمدا على نفسه فقط ، فهو دوما محتاج وعالة وراغب في شيء ما ، أنه لا بد أن يعلق بما ومن يوفر له حاجاته ، ويحقق له رغباته ، ولاشك أنه أشد ما يكون حاجة الى الأكرم الذي خلقه وعلمه ، وإن الانسان ليكون طاغيا باغيا ضائعا اذا ظن نفسه مستغنيا عما يمنحه حاجاته ويعينه .

(اقرأ باسم ربك الذي خلق ، خلق الانسان من علق ، اقرأ وربك الأكرم ، الذي علم بالقلم ، علم الانسان ما لم يعلم ، كلا ان الانسان ليطغى ، ان رآه استغنى) .

سورة العلق : ١ - ٧ : والآيات الخمس الأولى هي أول ما نزل من القرآن .

التركيب الكيميائي لقشرة الأرض :

ليست قشرة الأرض الا شيئا مخلوقا بمواصفات خاصة لوظائف وأغراض خاصة . من الأدلة على ذلك غرابة تركيبها الكيميائي : فمن بين ما يقرب أو يزيد على المائة عنصر الموجودة في الأرض .

تكون ثمانية عناصر فقط حوالي ٩٧٪ من عدد ذرات عناصر قشرة الأرض .
في أحد التحليلات كانت نسبها المئوية كما يأتي :

أكسجين ٦٠ر٥	سيليكون ٢٠ر٤	ألومينيوم ٦ر٢
صوديوم ٢ر٥	حديد ١ر٩	كالسيوم ١ر٨
ماغنسيوم ١ر٨	بوتاسيوم ١ر٤	
المجموع ٩٦ر٥٪		

أما إذا حسبت نسب هذه العناصر من حيث أوزانها في القشرة الأرضية فإنها تجاوزت ٩٨٪ .

هذه العناصر الثمانية تتحد مع بعضها بأساليب معينة لتصنع مكونات الجرانيت والتي هي :

١ - الكوارتز أو الرمال .

٢ - تراب الغرين أو الصلصال (الفلسبار) .

٣ - الأملاح والمواد اللاصقة .

تختلف نسب هذه المكونات الثلاثة في الأنواع المختلفة من الجرانيت .
في تحليل لأحدى عينات الجرانيت كانت النتائج كما يأتي :

المدى	المتوسط	
٢٠ - ٤٠٪	٣١٪	كوارتز
٥٣ - ٦٣٪	٦٠٪	فلسبار
٦ - ١٦٪	٩٪	أملاح وشوائب وأكاسيد عناصر مختلفة و مواد لاصقة

يبدو أن التركيب الكيميائي لكل من هذه المواد ينعكس على خواصها التي تتحكم بدورها في وظائفها - الأمر الذي يبين لنا وكان هذه التراكيب مرادة لتؤدي وظائف وأغراضا معينة . يتبين لنا هذا عن بعض الدراسات التفصيلية :

أولا : الكوارتز :

(أ) تتحد ذرات الأكسجين مع ذرات السليكون بنسبة ٢ : ١ لتكون أكاسيد السليكون (س٢ ، س٤ ، س٨ ، س١٠) وهي المعروفة باسم الرمال أو الكوارتز . تتباين الرمال ومجموعة الكوارتز في لونها وفي حجم حبيباتها وفي صلابتها بسبب ما تحمله أكاسيد السليكون من شوائب ومواد لاصقة . من أصناف الكوارتز ما يصنف بين الأحجار الكريمة التي تستعمل حليا مثل الأرجوان والعقيق وعين الهر .

وتستعمل الرمال منذ القدم في صناعة الزجاج . من الكوارتز نوع شديد النقاء يستعمل الآن في الأجهزة الالكترونية ، والذي أحدث ثورة في صناعة الأجهزة الكهربائية الدقيقة .

التربة التي تحوى كثيرا من الرمال لها كائناتها النباتية والحيوانية المتميزة .

(ب) ذرة السليكون رباعية التكافؤ ، ويحمل أيون السليكون أربع شحنات موجبة الكهربائية ، وذرة الأكسجين ثنائية التكافؤ يحمل أيونها شحنتين سالبتى الكهربائية . باتحاد ذرات العنصرين بنسبة ٢ : ١ يكون جزء الكوارتز متوازن الكهربائية ، وتتلاحم الجزيئات بكفاءة فتعطيه صلابة وتعطى بلوراته أشكالا تؤثر في حجم وشكل وصلابة الحبيبات .

ثانيا : الفلسبار :

(أ) في جزء أكسيد السليكون (س، أ) يمكن لذرة أو ذرتين من السليكون أن يستبدلا بذرة أو بذرتين من الألومنيوم - فيصبح الجزء هكذا : س٣ لو٨ أوس٢ لو٢ أ

يكون اتحاد السليكون والألومنيوم والأكسجين ما يعرف باسم سليكات الألومنيوم وهو الجزء الرئيسى من كل جزء من جزيئات الفلسبار . ذرة الألومنيوم ثلاثية التكافؤ يحمل أيونها ثلاث شحنات موجبة . بحساب الشحنات يتبين لنا أن :

المركب الأول يحمل جزيئه ١٥ شحنة موجبة + ١٦ شحنة سالبة
والمركب الثانى يحمل جزيئه ١٤ شحنة موجبة + ١٦ شحنة سالبة

أى أن الكهربائية فيهما غير متوازنة ، وهو ما يؤثر على قدرتهما على التبلور والتجمع ، لهذا تنفتت مادة الفلسبار الى حبيبات أو بلورات متناهية فى الصغر ، تتراوح أقطارها بين جزء من الميكرون وثلاثة ميكرونات ، وتحمل كل حبيبة على سطحها كثيرا من الشحنات السالبة . لهذا تتنافر الحبيبات اذا وضعت فى الماء ، وهذا هو سبب علوقها فيه وعدم ترسبها .

(ب) مع صغر حجم الحبيبات يكبر مجموع السطوح الخارجية لها ، ويقل حجم كل مسافة بينية ولكنها فى مجموعها كثيرة لفرط كثرة عددها . لهذا تكون المسافات البينية فى كتلة من التراب حوالى ٥٠% من حجم الكتلة الكلى (بينما هى فى الرمال لا تزيد على ٣٠%) . المسافات البينية الصغيرة جدا فى التراب هى التى تمسك بالماء وتجعله يلتصق بشدة على سطح

الحبيبة فلا يتركها بسهولة - ومن ثم فأقل كمية من الماء تمسك بها الكتلة الطينية تكون ٥٠٪ من حجمها (لا تمسك الرمال شيئاً) ، فإذا نزع الماء من الطين نزعاً كاملاً بالتبخير أو بالتسخين فإن المسافات البينية تمتلئ بالهواء وتحوى الكتلة ٥٠٪ على الأقل من حجمها هواء . إذا فُقرت على قطعة من الغرين المجفف فإن الهواء الذى بها والذى تحتها يحدث رئيساً أى ترجيعاً للصوت . هذا الترجيع للصوت هو الصلصلة وهو الذى من أجله سُمي هذا النوع من الطين باسم الصلصال .

الامساك بالهواء وبالماء فى طين التربة الأرضية أمر غاية فى الأهمية لأن كلا منهما لازم للكائنات الحية فى التربة ، وهما لازمان لصناعة المادة الحية .

(ج) وجود المسافات البينية الضيقة الكثيرة العدد صفة تعرف باسم « المسامية porosity » وهى أساس قدرة تعرف باسم « الشعرية Capillarity » وهى الامساك بالماء إلى درجة مقاومة الجاذبية الأرضية ، وبها تحتفظ الكتلة الطينية بالماء ليتبخر فى الجو مبرداً التربة ، أو لتعطيه للنبات الذى يمد شعرات جذوره بين حبيبات التربة بسهولة وتلتصق الشعرات بالحبيبات بخاصية اللزوجة - فيتاح للماء المغلف للحبيبات أن يتسلل إلى النبات عبر شعرات جذيراته .

بسبب المسامية والشعرية ، وما يترتب عليهما من التماسك والقابلية للتشكل يستعمل الصلصال لصنع الأواني الفخارية التى تحرق لتثبت أشكالها . فى هذه الأواني الفخارية يحفظ الماء فيتسلل عبر المسام ليتبخر فى الهواء الجوى الجاف مسبباً تبريداً للماء . ويسبب هذه المسام ينضج ما فى الاناء الفخارى من أملاح أو مواد سكرية ذائبة فى محتويات الاناء المائية ، وعلى السطح يتبخر الماء فترى بلملورات السكر أو الملح . لهذا قيل فى الأمثال أن « كل إناء بما فيه ينضج » . لكن مرور محتويات الماء من المواد الصلبة غير الذائبة (أى العالقة فى الماء) تحكمه حجوماً الحبيبات وأقطار مسام الصلصال . ذلك أن الصلصال فى ضيق مسامه أنواع . لهذا تستعمل أقمار فخارية صلصالية لترشيح المواد المختلفة وفصلها عن بعضها ولتعيين حجوماً ولتشخيص أنواعها .

لا غرو إذن أن وصف الله طين الأرض بأنه « صلصال كالفخار » فى آية ١٤ من سورة الرحمن (خلق الإنسان من صلصال كالفخار) ربما ليستنبط المؤهلون للاستنباط خواص ووظائف المسامية ، والشعرية ، والتماسك ، والقابلية للتشكل ، والنضج ، والتهوية ، والامساك بالماء وما ذاب فيه ، وتسلكه إلى الجذيرات أو الكائنات الحية فى التربة ، أو تبخره

لتنظيم درجة حرارة التربة ٠٠٠ ، وكلها أمور هامة لتؤدي الشربة وظائفها
فى صناعة وخلق المادة الحية ، وفى الحفاظ عليها ، والاستفادة منها حية
وميتة :

(أ لم نجعل الأرض كفاتا ، أحياء وأمواتا) المرسلات : ٢٥ ، ٢٦ .

(د) عرفنا أن سطوح حبيبات سليكات الألومينيوم غنية بالشحنات
الكهربية السالبة . تجذب هذه الشحنات الايونات الموجبة التى قد توجد
فى المحلول أو الوسط . أهم هذه الايونات هى ايونات الصوديوم
والبوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم والباريوم ، وهى المعروفة باسم
الكاتيونات أو القواعد .

جزء سليكات الألومينيوم المتحد بأيون موجب أو أكثر يعرف
بجزء الفلسبار .

واضح - اذن - أن أنواع الفلسبار لابد أن تتباين بتباين الأيون
القاعدى فيها . الفلسبار البوتاسى مثلا يكون مادة الكوالين ، ومعجونها
فى الماء هو الصلصال الأبيض الذى يصنع منه الخزف والسيراميك ، بل
ويغطى به الورق ليعطيه لونا أبيض ، ونعومة ، وتماسكا .

الصلصال فى التربة الزراعية خليط من أنواع الفلسبار بنسب
مختلفة .

التصاق الايونات القاعدية بحبيبات غرين التربة (الصلصال)
ليس التصاقا شديدا ، ولهذا يمكن أن تتبادل جذيرات النبات مع حبيبات
الصلصال ما تحتاجه من العناصر القاعدية ، فتعطى الجذيرات الى الحبيبات
ايونات الايدروجين (يد +) وهى متوفرة عندها لتأخذ بدلا منها (كأنها
تشتري بها) ما تحتاجه من بوتاسيوم أو كالسيوم أو صوديوم . تعرف
هذه الظاهرة باسم « تبادل الكاتيونات Cation exchange » .

تتميز سطوح حبيبات الصلصال عموما بقدرتها على اجتذاب
الجزئيات الغريبة الصلبة والسائلة ، وتعرف خاصية الاجتذاب على السطح
بخاصية « الادصاص adsorption » ، ولهذا تستعمل بوفرة
الكوالين لتنقية السوائل من شوائبها ، كما أنها تستعمل فى المعامل
والمختبرات لامتصاص المواد البروتينية من السوائل الحيوية كالبول ،
والمصل ، والعصارات وغيرها . ذلك الذى يفعله العلماء فى المختبرات
شبيه بما يحدث فى التربة اذ تمتص حبيبات الصلصال فيها ما يصلها
من مواد عضوية ومن نواتج تحليلها ، وبهذا تتجمع حول كل حبيبة تقريبا
بعض من هذه النواتج العضوية .

(هـ) إذا أضفنا الى معلق غرواني من سليكات الألومينيوم كمية كبيرة من الأملاح التي تعطى ايونات موجبة كثيرة ، فان هذه الكاتيونات تتحد بسطوح الجيبات فتعادل ما عليها من شحنات سالبة الكهرباء ، الأمر الذي يجعلها تكف عن التنافر والعلوق في الماء ، وبذلك تترسب الى القاع . من أجل هذا تترسب جيبات الطين في البحار المالحة بكثرة ، وتسقط في القاع لتتراكم عليه مع ما حملته وما اختلطت به ، وبهذا يكتب التاريخ - تاريخ الأرض وما حدث عليها - وتسجل آثار من وما عاش عليها .

ان معنى ذلك أن المحلول الغرواني يفقد صفاته الغروائية اذا أضيفت اليه كاتيونات (ايونات موجبة) بكميات كافية . هكذا تقصد التربة الصلصالية اذا زادت نسبة الأملاح فيها عن المعدل المناسب ، ومن هنا كانت عمليات الصرف وغسيل التربة أمرا مهما خاصة اذا كانت قد أضيفت اليها أملاح مخصصة . ولهذا تنتج الزراعة على الربوات خيرا من انتاجها في المنخفضات . يضرب الله مثلا للفلّاح ومضاعفة الانتاج جنة بربرة أصابها وابل أو طل فأتت أكلها ضعفين ، اذ يطهر الماء الأرض من أملاحها التي تعوق حسن النتاج . كذلك الصدقة الطيبة التي يبتغى بها مرضاة الله وحده ، فلا يتبعها من ولا أذى ، ولا يقصد بها مراعاة الناس تظهر أموال صاحبها فيضاعف الله خيرها ويبارك فيها (ومثل الذين ينفقون أهوالهم ابتغاء مرضاة الله وتبئينا من أنفسهم كمثل جنة بربرة أصابها وابل فأتت أكلها ضعفين فان لم يصيها وابل فطل ، والله بما تعملون بصير) البقرة : ٢٦٥ .

(و) بالعكس من الحالة السابقة ، اذا أضيف الى معلق سليكات الألومينيوم (الصلصال) سبائل يحمل شحنات سلبية (أى مماثلة لشحنات الصلصال الكهربائية) فان الخليط يزداد غروائية ، وبقية ذلك من الترسيب ، وتحسن خواص المسامية ، والشعرية ، والاحتفاظ بالماء والهواء . انهما يصبحان (المعلق الطيني والسائل المضاف) مادتين غرويتين مختلطتين منسجمتين متعايشتين ومتعاونتين تشد كل منهما أزر الأخرى .

المواد العضوية الغنية بالبروتينات مواد غروية يمكن أن تضاف الى معلق الطين الغرواني فيتعاونان . الصلصال يستضيف المادة العضوية موزعا اياها في مسافاته البينية حيث تغلف جيباته . المادة العضوية في التربة - اذن - ضيف يرحب به وهو يحسن التربة ويحقق لها نفعا ويعدها لوظيفتها التي خلقت لها . بل أن من أهم وظائف التربة الصلصالية استضافتها للمادة العضوية حيث تقوم كل حبيبة بوظيفة

المهد لكمية صغيرة من المادة العضوية تبقى فيه حتى تتحلل لتكون حملاً
أسود ساخناً •

(ز) لابد أن ندرك أن التربة في أول تكوينها كانت رقيقة فقيرة
بالأملاح ، ومن الطبيعي أن هذه التربة الرقيقة ما كانت لتستطيع إعالة
الحياة ، ولذا بقيت قشرة الأرض ملايين السنين قبل أن تظهر الحياة عليها •
ولما ظهرت الحياة كانت في أول أمرها بسيطة هزيلة لا توفر الا قليلاً من
المادة العضوية التي ستصير حملاً • ولهذا بقيت التربة ملايين أخرى من
السنين حتى توفر فيها مخزون كاف من الحمأ الاسود يصلح لاعالة
الأشجار الكبيرة وحشائش الحبوب التي يمكن أن تعول الأنعام والإنسان •

بهذا عرفنا لماذا تتركب قشرة الأرض الأولى من صخور الجرانيت
الغنية بمواد لها خواص لازمة ضرورية مفيدة • لكن هذه المواد لا تحقق
وظائفها الا اذا تفتت الصخر وانفصلت مركباته عن بعضها - التفتت
وتوزع الفتات هو موضوع الفصل التالي •

٣

الأرض كمهد وفرأش

(والأرض فرشناها فنعم الماهدون)

عرفنا ان سطح قشرة الارض الجرانيتية فى أول نشأتها كان صخوريا صلبا ، مجمدا خشنا مسلنا • من الممكن أن نرى الآن أماكن تنطبق عليها هذه الأوصاف فى الجزر البركانية الحديثة ، أو فى بعض قمم الجبال وأعاليتها • نستطيع أن تدرك أن تلك الأماكن لا يمكن أن يستقر فيها انسان أو حيوان أو أن يزرع فيها شجر ، فلن يجد الشجر أو النبات سبيلا لمد جذوره ، ومن ثم لا يجد الحيوان ما يعيش عليه ولن يجد الانسان ما يملئه بطعامه ، بل انه لن يجد مكانا ليأكل مستويا يضطجع فيه ، بل اننا لا نستطيع أن نتصور كائنات صغيرة كالنمل والديدان قادرة على العيش فيها فلن تجد مخبأ يقيها من حرارة الشمس ولا برودة الليل ولا قصف الريح ولا هجمة السيل والأمطار •

يصور لنا القرآن مكانا صخوريا ويقرر أنه لا يصلح للنبات حتى ولو توفر له ماء المطر وغطى ببعض التراب لأن التراب اذا ذاك يكون مجرد غطاء خادع مؤقت ورياء لا ينفع اذ سرعان ما يكسسه ويزيله الماء •

(يا أيها الذين آمنوا لا تبطلوا صدقاتكم بالمال والأذى كالأذى ينفق ماله رثاء الناس ولا يؤمن بالله واليوم الآخر فمثلهم كمثل صفاوان عليه تراب فأصابه وابل فتركه صلدا لا يقدرون على شيء مما كسبوا ، والله لا يهدي القوم الكافرين) البقرة : ٢٦٤ •

تلوب بعض الناس قاسية كالصخر ، ومعها يضيع خير ونفع أعمال وصدقات (تقابل المطر) كان المفروض فيها أن تنفع وتنتج كما ينتج خليط الماء والتراب • الأعمال التى تبدو طيبة فى مظهرها لا تحقق خيرا وحصادا طيبا لأنها مع قلب صاحبها الصخرى تكون رياء وتظاهرا بغير أساس ولا جذور • البناء الذى لا يرتكز على أساس يضرب فى أعماق الأرض سرعان ما ينهار ، كذلك لا يكفى أن يوجد التراب فوق الصخر ، ذلك ان الصخر لا يمسك بالتراب فى مواجهة الماء أو الريح •

يعرف المشتغلون بتنقية مياه الشرب أن أحواض التنقية كى تمسك بالتراب والطين والشوائب الأخرى التى تختلط بالماء يجب أن تتكون من طبقات تتدرج فيها حجوم الزلط والحصى والرمل : الزلط الكبير

فى قاع الحوض ويعلوه الأصغر فالأصغر حتى نصل الى الرمال فى السطح ، وبهذا يترسب الطين والشوائب على السطح الأعلى ، وفى السطوح المحيطة بالمسافات البينية ، ويرشح الماء ليصل الى ما تحت الطبقة العميقة نقياً فيما عدا بعض الأملاح التى تذوب فيه . من تجاربنا التى يعرفها كثير من الناس : أن المياه الجوفية التى يمكن ان نحصل عاينها بالمضخات الماصة ، أو بحفر الآبار ، أو من العيون المتفجرة ٠٠٠ مياه صافية قد تكون مالحة شيئاً ما فى بعض الأحيان . من ذلك ندرك أن المياه الجوفية انما مرت خلال طبقات تشبه أحواض التنقية فى محطات مياه الشرب . التراب أو الطين هنا يتساح له أن يملأ الحفر والشقوق ويغضى التعاريس والأسنان الحادة للصخور ، ويلتصق بينها وفيها وعليها ، فلا تسهل ازاحتها بالماء أو الريح ، وبالإضافة الى ذلك يستوى سطحها ، ويلين ملمسها ، ويحتفظ ببعض من الماء يعدل حرارته فلا يكون شديد الحرارة ولا شديد البرودة ، ومن ثم يصلح مهذا لنمو النباتات والكائنات الحية الدقيقة ، ويمكن للحيوان أن يضطجع عليه ويعيش ، ويمكن للإنسان أن ينام عليه مستريحاً متخذاً إياه فراشاً ، فإذا نبتت أشجار ، وعاشت حيوانات بكميات كافية استطاع أن يتخذ من المكان مستقراً مكيماً ومقاماً أميناً ، يظله ويربجه ويغذيه .

(الله الذى جعل لكم الأرض قراراً والسماء بناءً وصوركم فأحسن صوركم ورزقكم من الطيبات . ذلكم الله ربكم فتبارك الله رب العالمين)
غافر : ٦٤ .

الأرض التى تملك هذه المواصفات : أى تتكون من طبقات تملأ بصخور قشرة الأرض ، ويغطيها الطين أخيراً ، ويتسنى للكائنات الحية أن تعيش فيها وعليها هى ما تعرف بالتربة الزراعية . يسمى المتخصصون فى دراسة التربة كل طبقة : أفق horizon ، ويعرفون أن لكل نوع من أنواع التربة الزراعية طبقاتها المتميزة . وهم يصنفون التربة حسب طبيعتها وحسب العوامل الجوية الفعالة فيها وحسب نباتاتها وحيواناتها المتلائمة معها ، فهناك تربة للصحارى ، وأخرى للحشائش والمراعى ، وثالثة للغابات الباردة ، ورابعة للغابات الاستوائية ، وفى المناطق الشديدة البرودة والتلج توجد بيئة التندورا .

لا تتكون التربة وطبقاتها فى يوم وليلة ، ولكنها تبني بالتدريج فى مئات وآلاف السنين ، وبفعل قوى كونية فطرية تخضع لنظام وسنن أرادها الخالق ودبر أمورها ، وهى بدورها تشهد بوجوده ووحدانيته ، وعظمته وقدرته وحكمته وكرمه ، وسوف ندرك ذلك كله حين ندرس تلك القوى ونعرف نظمها وفعاليتها وترباطها بقوى أخرى عظيمة .

هذه القوى : كانت تسمى فى كتب الدراسة أيام كنا تلاميذ صغارا بـ « عوامل التحات (التفتيت) والتعرية » ، وهو اسم فيه كثير من الحقيقة ، ولكنه يدل على أن الذين اختاروه نظروا الى الحقيقة من جانب واحد . صحيح أن هذه القوى قامت بتفتيت الصخور ، ثم نقلت الفتات بعيدا وبذلك عرت الصخور وكشفتها لتفتيت جديد . . . ، ولكنها قامت - كذلك - ببناء التربة ، وسوت معوجها ، وفرشت الأرض بفراش لين أصبح مهدا ومستقرا للحياة والأحياء فهى - اذن - كذلك - وبدرجة أهم - قوى للبناء والتعديل والتمهيد والفرش والتغطية ، ولقد قامت بهذه الواجبات خير قيام باذن ربها ، وصدق الله حين يقول :

(والأرض فرشناها فنعم الماهدون) الذاريات : ٤٨ .

يغلب على هذه القوى أن تقوم بالتفتيت والتعرية حين تتعامل مع قمم الجبال ، ومرتفعات الأرض ، وبعض شواطئ المحيطات وكلها أطراف الأرض . (أو لم يروا أنا نأتى الأرض ننقصها من أطرافها والله يحكم لا معقب لحكمه وهو سريع الحساب) الرعد : ٤١ .

ولكنها حين تتعامل مع الوديان والمنخفضات والشقوق والتعاريح فانها تبني وتفرش وتسوى وتضيف . هذا هو مفهوم العدل والتعديل وأحد مفاهيم التسوية والتكامل . تأخذ من العالى الغنى لتعطى للمنخفض الضعيف الفقير فتقل الفروق ويحدث التعديل والتسوية ويحدث نزوع للجبال وتقل الأخطار .

والجبال . . . حين يؤخذ منها فانما يؤخذ منها بمقدار وفى غير مغالة فهي صلبة راسخة ، أجزاؤها متماسكة ، وهى راسية عميقة الجذور ، وهى بذلك قد خلقت مخازن ومصادر للتراب والرمال والأملاح والمعادن . وهى قادرة بثقلها وتماسك أجزائها وصلابتها وضخامتها على مقاومة الريح والعواصف والأمطار ، بل هى تصدها ، وتهذبها ، وتتحكم فيها ، وتحدد لها مساراتها وأحمالها . . . ، ولولا الجبال لذرت الرياح كل ما على الأرض ولما استقر عليها شئ . . . فالجبال تقى كثيرا مما على الأرض من أشياء وزروع ومساكن كما تقى الأوتاد الحيمة (الفسطاط) ومحتوياتها من قسوة الرياح وعصفها . ان سكان المناطق الجبلية يعرفون قسوة عصف الريح على القيم ، ويعرفون كيف يتقونها فى أحضان السفوح وفى الوديان وفى الكهوف .

(ألم نجعل الأرض مهادا ، والجبال أوتادا) النبأ : ٦ ، ٧ .

(وألقى فى الأرض رواسى أن تُميد بكم وأنهارا وسبلا لعلكم تهتدون)

النحل : ١٥ .

كما أن الجبال السامقة تتعاون مع الرياح الغنية ببخار الماء لتكوين الشاوج على قمم الجبال ، ولتصير بذلك مصدرا كريما للأنهار والبحيرات الجوفية ، وتكون الثلوج حين تذوب أو تنهار من عوامل التفتيت والتعرية ، ومن عوامل الفرش والتسوية ؛ ولتعطى بعد ذلك الحياة والرى والجمال والمتعة :

(والجبال أرساهم ، متاعا لكم ولأنعامكم) النازعات : ٣٢ ، ٣٣ .

(فليفتقر الإنسان إلى طعامه ، أنا صببنا الماء صبا ، ثم شققنا الأرض شققا ، فأنبتنا فيها حبا ، وعنبا وقصبا ، وزيتونا ونخلا ، وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم) عبس : ٢٤ - ٣٢ .

استبدل معظم العلماء المحدثون اسم « عوامل التحات والتعرية باسم آخر فضيلوه هو « التجوية ” “Weathering” » ، وهو اسم له دلالة عظيمة لأنه رغم بساطته يدل على أن القوى التي تتحكم في أحوال الجو والطقس من حرارة وبرودة ، وضغط جوى ، وأمطار ، ورياح وعواصف هي نفسها التي تتحكم في تفتيت الصخور ونقل التراب والرمال والأملاح وتعديل الأرض وبناء التربة ، وتمهيدها للحياة النباتية والحيوانية ، وتكوين دالات الأنهار ووديانها ، واحداث النحر والطرح في مجاريها ، ثم أخيرا - وليس آخر - ترسيب الطين في المنخفضات وقيعان البحار ليكتب هناك تاريخ الأرض ، وتسجل ما حدث فيها وعليها وما عاش فيها وعليها .

أهم هذه القوى هي ما يأتى :

١ - اختلاف الليل والنهار

كلمة « اختلاف » هنا كلمة عجيبة لأنها تحمل كنوزا من المعاني والدلالات والاستنتاجات يدركها أهل العلم وذوو الأبواب فهي تعنى :

(أ) تتابع الليل والنهار على كل مكان ، ويعبر ذلك عن مسيرة الوقت ومرور الزمن وتوالى سكون الليل وراحته بعد سعى النهار ونتاجه فى دوران لا يقف .

(وهو الذى جعل الليل والنهار خلفه لمن أراد أن يذكر أو أراد شكورا) الفرقان : ٦٢ .

(ب) تباين الليل والنهار من حيث البرودة والسخونة ، والرطوبة والجفاف ، والظلمة والظلال والضياء .

(ج) اختلاف طول كل منهما فى المكان الواحد باختلاف أيام وفصول السنة - ما ينقص من واحد منهما يزداد فى الآخر .

(د) اختلاف طول كل منهما لاختلاف الأماكن ووقوعها في خطوط عرض مختلفة ، وتباين ارتفاعها عن سطح البحر .

مع ارتفاع الحرارة تتمدد مكونات الصخور الى درجات متباينة ، ومع البرودة تتباين أيضا في انكماشها . بتكرار التمدد والانكماش لتتابع السخونة والبرودة الناتج من تتابع الليل والنهار وتتابع الفصول ... تتمزق مكونات الصخور وتتشقق وتفتت . وفي الشقوق والفجوات يدخل الماء ليفعل فعله في التمزيق والتفتت .

٢ - الماء

(أ) سقوط الأمطار : قد تبدو قطرات المطر أضعف من أن تؤثر في الصخور بضرراتها ، ولكن تتابع سقوط القطرات على مكان واحد للملايين المرات لابد أن يكون له تأثير بالغ .

(ب) حينما يسقط ماء المطر يذيب بعضا من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء خاصة وقد كانت نسبته عالية جدا قبل نشوء الحياة ، يفسر الماء بذلك حامضيا وتزداد قدرته على اذابة بعض الأملاح والمواد اللاصقة الموجودة في الصخور ، وبهذا تتفرق أجزاء الصخر وتتشقق .

(ج) في الفجوات والشقوق يدخل الماء فيملؤها ، فإذا تجمد الماء ببرودة الليل أو الشتاء خاصة مع الارتفاع في قمم الجبال زاد حجم الماء وزاد ضغطه على جدران الحفر والشقوق مما يفجرها ويفتتها .

(د) تيارات الماء الجارى قد تبلغ من القوة - خاصة عند المنحنيات والشلالات - بحيث تدفع الكتل الصخرية المتوسطة الحجم فيحدث بينها تصادم واحتكاك يكسرها ويحطتها . لهذا تكون الكتل الصخرية عند منابع الأنهار كبيرة مسننة غير منتظمة ، فإذا وصلت قريبا من المصب صارت زلطا أملس صغيرا أو صارت رملا وطنينا .

٣ - الجاذبية الأرضية

بتمزق الصخور بالعوامل السابقة تنفصل كتل كبيرة من الجبال وربما فقدت اتزانها لمجرد الانفصال عن قاعدتها ، وربما قلقلتها السيول أو الانهيارات الثلجية أو الزلازل فتسقط من أعالي الجبال بقوة شديدة على ما تحتها من صخور فتكون كالمطارق العظيمة تفتت وتفتت .

القوة الفعالة في هذه الحالات ليست مجرد الجاذبية الأرضية ولكنها كذلك الطاقة التي رفعت الجبال في أول نشأتها ثم بقيت كامنة متحفزة .

هاتان القوتان تعملان معا على سفوح الجبال وفي مساقط المياه والشلالات ، وعلى طول مجرى النهر وهو ينحدر من مرتفعات المنبع متجها نحو سطح البحر والبحيرات حيث يصب صانعا التيار الذى ينقل الأجسام الطافية والمعلقة .

٤ - الرياح

تستطيع الرياح المعتدلة أن تنقل التراب والرمال الناعمة ، ولكنها قد تشتد فتصير أعاصير وزوابع وتبلغ سرعتها وقوتها مبلغا عظيما يكفى ليقذف بالصخور الكبيرة ، وبذلك يكون من عوامل التفتت .

يمكن القول بوجه عام ان الرياح والماء يكونان فى أغلب الأحوال من عوامل النقل والتسوية ، ولكن دورهما فى التفتت لا يمكن تجاهله . على العكس من ذلك يكون تنابع الحرارة والبرودة فى الغالب من أهم عوامل التفتت ، ولكن الحرارة والبرودة يؤثران بطريق غير مباشر على الضغط الجوى ومن ثم على الرياح ومسيرتها ، وعلى تكون السحب والأمطار والثلوج ، وبهذا تعتبر أيضا من عوامل النقل والذرو والتمهيد .

يدرك العلماء أن القوى التى ذكرناها أى : تنابع الليل والنهار والفصول ، والبرودة والسخونة ، وسقوط الأمطار ، والرياح ، والجاذبية ليست فى الحقيقة الا الصور الظاهرة لقوى خفية أكبر وأعظم ، أو أنها نتائج لأسباب أعظم وأروع . انها نتائج لما يأتى :

١ - كروية الأرض ودورانها حول محورها .

٢ - ميل هذا المحور بمقدار ٢٣ درجة .

٣ - طواف الأرض حول الشمس فى مدار غير كامل الاستدارة متوسط بعده عن الشمس ٩٣ مليون ميل .

٤ - المد والجزر وجاذبية القمر والأجرام السماوية .

٥ - الحرارة والطاقة الهائلة التى تتولد فى الشمس وتشتع منها ليسقط بعضها على الأرض والقمر فيسخنهما ويضيئهما .

ترابط هذه العوامل والقوى ، وتعاونها لتمهيد الأرض وفرشها كى تصلح لاعالة الحياة النباتية والحيوانية والانسانية يتضح فى كثير من آيات القرآن - مثل :

(ان فى خلق السموات الأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التى تجرى فى البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء

فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح
والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون (البقرة : ١٦٤)
إننا لا نملك إلا أن نقف خاشعين أمام هذه القوة الهائلة العظيمة التي
تحرك الشمس والأرض والقمر وتدفعها للدوران والطواف والجريان ، والتي
فجرت النيران الهائلة في الشمس والنجوم منذ بلايين السنين ولا زالت
أمامها أزمان طويلة لتخمد وتنطفئ إلا أن يشاء مالكها ؟

ثم ما هي تلك القوة العجيبة التي تدفع المواد والأجرام الهائلة
للتجاذب لتوازن قوة التنافر الناتجة عن سرعة الحركة الدورانية ؟ ثم
ما هي تلك القدرة الهائلة التي أعطت للمواد خواصها من تمدد وانكماش
وذوبان وتعلق وتفاعل ، ونوعت الخواص مع أنها صنعت المواد المختلفة
من وحدات متشابهة هي البروتونات والالكترونات والمكونات الأخرى للذرة
والطاقة ، أن هذا الترابط بين تلك القوي وكذلك التشابه في تكوين
الأجرام الكونية والعناصر ٠٠٠ لينطلق بوحدة شاملة لكل ما في الكون ،
بينما ينطق بالتنوع والتباين بعلم شامل ، وينطق النفع والخير الناتج
عنها بالرحمن والخيرية والكرم . أن المسلم لا يجد صعوبة ولا مشكلة
في الإجابة على ذلك السؤال الذي يفرض نفسه : مع فعل هذا كله ؟
وما صفاته ؟

إنه يجيب مطمئن مؤمنا مصدقا : هو الله خالق كل شيء ؛ وأنه
الواحد الأحد ، العليم الخبير ، الرحيم الكريم .

ولا يجد المسلم المؤمن سببا واحدا للشك ، فما يقوده إليه العقل
والتفكير هو نفسه ما يقوله كتاب دينه .

أن القرآن يكشف في آياته عن كثير من أسرار هذا الكون التي لم
يكشف عن بعضها العلم الحسي أو العقلي إلا حديثا .

(خلق السموات الأرض بالحق يكور الليل على النهار ويكور النهار
على الليل) الزمر : ٥ .

(ألم تر أن الله يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل وسخر
الشمس والقمر) لقمان : ٢٩ .

(وجعلنا سراجا وهاجا ، وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجا ، لنخرج
به حبا ونباتا ، وجنات ألفافا » النبأ : ١٣ - ١٧ .

(والأرض بعد ذلك دحاها ، أخرج منها ماءها ومرعاها ، والجبال
أرساها ، متاعا لكم ولأنعامكم) النازعات ٣٠ - ٣٣ .

ربما كان من المستحسن أن نجمل نتائج تفتيت الصخور وتوزيع
الفتات على الوديان والمسطحات المائية ، لنربط بين الفصل السابق وهذا

الفصل تمهيدا. للفصل القادم الذى سنبتكلم فيه من ظهور الحياة وخواصها .
أهم النتائج هى ما يأتى :

١ - مع الإبقاء على الجبال والبحار يعدل سطح الأرض ويسوى
باخفاء كثير من الحفر والتعاريج والأسنان والتباب . تصير الأرض
المستوية طرقا ممهدة ومساحات آمنة ممتدة مبسوطة لتكون فيما بعد
مساكن طيبة تحيط بها جنات تجرى فيها الأنهار .

(وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهارا ، ومن كل
الثمرات جعل فيها زوجين اثنين ، يغشى الليل النهار . ان فى ذلك
آيات لقوم يتفكرون) الرعد : ٣ .

(والأرض مددناها والقينا فيها رواسى وأنبتنا فيها من كل شئ
هوزون) الحجر : ١٩ .

(المدا فى الآيتين يعنى البسط والتسوية وإزالة التعاريج والحفر
والبروزات) .

٢ - بتفتيت صخور الأرض يتضاعف السطح الفعال للأرض ملايين
المرات ، وكان الأرض أصبحت ملايين من الأرضين دون أن يزداد حجمها
أو وزنها . بل وتصير السطوح الجديدة ظليلة باردة آمنة شديدة
الفعالية تمسك بالماء والأملاح والغذاء للكائنات الحية : نباتها وحيواناتها .
خاصة تلك الكائنات الدقيقة الرقيقة الحرة بأن تقتلها الحرارة والجفاف
والأشعة . تلك الكائنات التى تسكن فى الأرض وتستفيد منها . ولكنها
تؤذى لها ثمن ما تأخذ خيرا ونفعا عظيما .

فى محطة تجارب روتاميد حسبت سطوح حبيبات أوقية واحدة
من التراب فوجدت ٢٥٠ ٠٠٠ قدم مربع أى ما يعادل مساحة ٦ فدانين
تقريبا المعادل لأوقية واحدة من صخر الجرانيت قطعة منه مكعبة يقل
سطحها العلوى عن بوصة مربعة . معنى ذلك أن تفتيت قطعة من الصخر
يضاعف سطحها الفعال أربعين مليون مرة . (الكثافة النوعية لصخر
الجرانيت = ٣ تقريبا) .

٣ - بتفتيت الصخر تصير الأرض لينة تسمح لجذور وجذيرات
شجرة ما أن تمتد فيها وتنشأ بك معها فتثبت مستقرة فى الأرض بينما
تتمدد قرونها فى السماء نحو الهواء والنور ، وتقاوم الرياح ، وترتوى
وتتغذى وتنفتح .

٤ - بتفتت الصخرة الى تراب تملك الصخرة مسافات بينية
تبلغ حوالى ٥٠ ٪ من حجمها . فى هذه المسافات البينية يجتمع الماء
والهواء مع أملاح الأرض وبعض عناصرها المشحونة بالكهرباء . هذا

الاجتماع حدث بالغ الأهمية لأن من هذه المواد تتكون أجسام جميع الكائنات الحية ، فكان تجمعها هو الخطوة التي لابد أن تسبق ظهور الحياة على الأرض . فإذا ماتت الكائنات بقيت مكونات أجسامها الميتة في المسافات البينية لتستفيد منها كائنات أخرى وأجيال متتابعة من الأحياء . بهذا تصبح المسافات البينية مخازن ومصانع ومخابئ - مخازن للغذاء ، ومصانع للحياة ، ومخابئ للأحياء والمواد العضوية التي هي وليدة الحياة وأهمها في نفس الوقت ، وفي هذا يقول القرآن :

(ألم نجعل الأرض كفاتا ، أحياء وأمواتا) المرسلات ٢٥ ، ٢٦ .

٥ - التراب المتفتت من الصخر ينزل عليه الماء فيصير صلصالا يتميز بخواص المسامية والشمعية ، ويسمح للماء أن يتبخر رويدا رويدا . فلا ترتفع درجة حرارة الصلصال الا بمقدار محسوب مراد يناسب ما في الأرض من كائنات حية ، كما تعادل درجة حرارة المنطقة كلها ورطوبتها ، ويصير الهواء باردا بليلا .

٦ - بتفتت الصخور الى حبيبات تراب وأملاح يسهل تصاعدها في طبقة الهواء الجوي لتؤدي وظائف هامة عرفنا منها نشر النور وانزال المطر . ولاشك أن الرمال والفلسبار (سليكات الألومنيوم أو تراب الصلصال) والأملاح الناتجة من تفتت الجرانيت كانت أول أنواع تراب الجو اذا ما استثنينا الغبار الكوني وغبار البراكين والدخان الذي ملأ السماء الدنيا في أول نشأة الأرض .

وبتفتت الصخر الى تراب ورمال وأملاح سهلت ازاحتها الى المسطحات المائية مما يجعل هذه المسطحات صالحة أيضا لاستقبال الحياة واعالة الأحياء .

نلاحظ هنا ملاحظة هامة : وهي أن تفتت الصخور ، وفعل الهواء والماء في الفترات قد وحد بين اليابسة والبحار والغلاف الجوي (السماء الدنيا) ، فكل منها يتكون من تراب وماء وهواء ولكن بنسب مختلفة . الغلاف الجوي يحوى ترابا وماء وان غلب عليه الهواء ، واليابسة تحوى ماء وهواء وان غلب عليها التراب ، والبحار تحوى هواء ذائبا في الماء وترابا وان غلب عليها الماء . هذا التشابه في المحتويات وانتقال كل منها عبر الأجزاء الثلاثة في حركات دورانية وفق أنظمة وسنن معينة تدل على خضوعها جميعا للملك واحد هو مديبر أمرها . ان هذا يبدو أمرا غير محتاج لاشارة منا لولا أن الحضارة الغربية المعاصرة تصر على أن تحيي التراث الوثني للاغريق والرومان في آدابها وثقافتها مفتخرة به متعصبة له ؛ وفي ذلك التراث خرافات تتسبلل لاشعوريا الى عقول النشء فتفسدها .

وتبيلبها : خرافات تزعم للبحار انها اسمه نبتون ، وللسماء آلهة جبال الأوليمب ، ولأعماق الأرض آلهة أخرى . ربما يعترض معترض قائلا أنهم لا يأخذون هذه الأقوال على محمل الجد ، فأقول له ربما غيروا أسماء الآلهة ، ولكن تعدد الآلهة لازال عقيدة عند كثير من سكان الأرض ، كما أن تأليه البشر والأشياء من دون الله أو مع الله لازال أمرا يمارسه كثير من الناس فيفسد حياتهم ومجتمعاتهم . يعبد كثير من الناس المال أو المنصب أو يعبدون أنفسهم وأهواءهم أو يعبدون اناسا آخرين . قد لا يسمون خضوعهم لهذه الأشياء عبادة ، ولكن الأمر ليس أمر تسمية أو انكار ، انما الأمر كل الأمر هو في سيادة هذه الأشياء على أعمالهم ومشاعرهم وأفكارهم ونفوسهم وأساليب حياتهم وصحتهم النفسية والعقلية والاجتماعية .

٧ - تكلمنا في فصول سابقة عن دوران الماء من البحار الى السماء الى الأرض ، كما أن دوران الهواء على صورة رياح وتيارات صاعدة ونازلة مع اختلاط الهواء بالتراب في مسافات البينية وذوبان الغازات في الماء : كلها أمور واضحة . الأمر الذي يحتاج منا الى بعض الشرح هو دوران التراب . لاشك أن الجزء الأكبر من تراب الأرض (أملاح ورمال وغرين) نتج عن تآكل قمم الجبال وأعاليها لأنه من هناك يسهل للرياح والثلوج والأمطار والسيول والجاذبية الأرضية أن تكنسها أولا بأول لتعرض سطوحها الصخرية الجديدة للتآكل ، بينما الصخور في الوديان سرعان ما تغطي بالتراب فتحمي من تفتيت جديد ، ربما يظن البعض أن تآكل قمم الجبال لا يلبث أن يقود الى انخفاض هذه القمم مقللا من فعالية الجاذبية الأرضية ، ومن قوة الانحدار . الحقيقة أن آلاف السنين وربما ملايينها قد تمر مصحوبة بتفتيت هائل في قمم الجبال دون أن يتغير ارتفاع هذه القمم عن مستوى سطح البحر الى مدى يذكر . السبب هو أن تآكل الجبال يخفف من وزنها ، ومن ثم ترتفع ارتفاعا تعويضا . لتقريب هذا الى ذهن من يجد صعوبة في فهم هذا التناقض العجيب نقول له : عليك بمشاهدة سفينة في البحر أثناء تفريغ حمولتها ، فكلما نقلت منها أثقالها قل غاطسها في الماء وازداد طفوها بحيث يبقى ارتفاع سطحها الأعلى ثابتا أو لعله يزداد . لعل المعترض قد أدرك السر : فالجبال جزء من قشرة الأرض التي تتركز على طبقة شبه سائلة ، ولثقل الجبال فانها تنغرس بجذورها عميقا جدا في الطبقة السائلة ، فاذا قل ثقل الجبال بالتآكل سهل على الطبقة السائلة أن تدفعها الى أعلى خاصة أن ما تآكل من الجبال على مر آلاف السنين

قد ترسب في قاع البحر في مكان ما مسببا ثقلا هناك يضغط على الطبقة السائلة ، ويكون ارتفاع الجبل بهذا أحد مظاهر إعادة التوازن للضغط . التوازن هو أحد القوانين المسيطرة على كل ما في الكون كمظهر من مظاهر الحق الذي بنيت عليه السموات والأرض والذي يمنعها من أن تميد وتنفى .

على كل حال ، فمرور ملايين السنين أو مئات الملايين قد يكفي لتآكل الجبل تآكلا كبيرا تتعذر معه استعادة التوازن بالطريقة السابقة لأن القشرة الأرضية ليست شيئا شديدا الليونة والمرونة ، ولهذا تنكسر القشرة في المناطق المجاورة للجبل ويحدث اختلال كبير في التوازن لا تصححه الا زلازل قوية أو براكين جبارة تكفي لحسف أرض كانت مرتفعة . . ورفع قيعان بحار منخفضة لتكون جبلا جردا صخورها ليست نارية وإنما تكونت من رواسب انضغطت أو تحولت . فإذا رأيت جبلا رمليا أو جيريا أو فيه كثير من الرخام أو الورد أو فاعلم أنه جبل حديث . هذه الثورات الأرضية التي خسفت جبلا ورفعت جبلا جديدة وأغرقت جزرا وأنشأت أخرى . . حدثت عدة مرات في تاريخ الأرض ، ولدى العلماء والمشاهدين أدلة تثبت ذلك . في لبنان نهر صغير ينبع من مغارة قريبة من بيروت اسمها مغارة جعيتة . يسير الانسان في هذه المغارة ساعات فيشاهد الماء وهو يتساقط من سقف المغارة صائعا تماثيل من أملاح الجير غاية في الجمال والروعة اسمها الاستلكتات والاستلجمات (أو الصواعد والتوازل) مما يدل على أن الجبل جيري كونه في سالف العصر وقديم الزمان كائنات حية بحرية (فورا منفرا) كانت قادرة على انتقاء أملاح الكالسيوم من البيئة وتركيزها في أجسامها وأصدافها ، ثم حدثت ثورة أرضية رفعت القاع فحولته جبلا ، نفس الشيء حدث مع جبال العراق وقد رؤيت فيه مغارات فيها استلكتات واستلجمات ، وكذلك صنعت جبال الألب والأنديز .

بتعرض قمم الجبال الجديدة للتفتيت من جديد تبدأ دورة جديدة ؛ هي دورة لأن المكان الذي كان يضاف اليه التراب بالترسيب أصبح يؤخذ منه التراب بعوامل التفتيت والتعرية ، ومن الطبيعي أن مسار التراب والماء سيأخذ اتجاهها مختلفا عن الاتجاه الأول .

٨ - حينما تزيح عوامل التعرية طبقة من تراب الأرض وطينها لترسبها في قاع البحر أو الأخاديد فانها تنقل مع التراب عينات مما عاش في ذلك التراب أو عليه . كثيرا ما تقاوم بعض العينات عوامل البلى والتخلل فتبقى في الطبقة المترسبة ، أو تترك أثرا لها عليها ، ثم

تعلوها طبقة أخرى أحدث عمرا حاملة أيضا مما عاش عليها أو فيها بعضا منها أو أثرا لها .

من تتبع الطبقات وتحديد عمرها يمكن معرفة الكثير من تاريخ الأرض وأحداثها وأحيائها . لن نطيل في تفاصيل هذا الموضوع فله مراجعه العلمية المتخصصة والتي يستطيع أن يطلع عليها من يريد تفصيلها ، ونكتفي هنا بذكر أهم الأحقاب والعصور الجيولوجية ، متحاشين استعمال الاصطلاحات اللاتينية التي لا يستسيغها غير المتخصصين :

١ - الحقب السحيق

وهو حقب ما قبل الحياة ، وربما تكون قد ظهرت فيه الأحياء الأولى التي لم تترك أثرا . لهذا يتعذر الكلام عنها ، ولهذا لا يقسم الحقب إلى عصور .

٢ - حقب الحياة القديم

ويقدر بمدى ٣٠٠ مليون سنة . فيه تكونت الصخور الرسوبية من فتات الصخور النارية ، ويقسم عموما إلى ثلاثة عصور :

(أ) عصر النباتات الثالوسية - وهي الطحالب والبكتيريا والفطريات وكانت حيواناته لافقارية مثل الأسفنج ، والديدان ، وخيار البحر ، والحيوانات الرخوة ذات المصراع أو المصراعين .

(ب) عصر الأسماك وبعض الحشرات البدائية .

وبدء ظهور النباتات السرخسية

(ج) عصر النمو الهائل للنباتات السرخسية التي كونت معظم مخزون الفحم في الأرض - ولذلك قد يسمى بالعصر الكربوني . وفيه ظهرت الحيوانات البرمائية ، وبدأ ظهور الزواحف ، ويبدو أن هذا العصر كان مصحوبا بازدياد جفاف المناخ وبرودته ، وانتهى بانتشار شديد للجليد على سطح الأرض مكونا العصر الجليدي الأول .

٣ - حقب الحياة الأوسط

ازدهرت فيه الزواحف فازدادت عددا وتنوعا وتضخمت أحجامها . بدأ ظهور الطيور ، والحيوانات ذات الدم الحار .

خلق الانسان - ٩٧

ثم اختفت الزواحف الكبرى من اليابسة ، أو تراجع بعضها الى الماء • تراكمت الرواسب الجيرية ، ولهذا يسمى أحيانا بالعصر الطباشيري •

- الطباشير هو كربونات الكالسيوم وأملاحه الأخرى •
- ثم تغير المناخ وانتهى الحقبة بالعصر الجليدي الثاني •

٤ - حقبة الحياة الحديث

- بدأ منذ ٧٥ مليون سنة ، وكان أوله عصرا باردا • وحدثت فيه ثورة أرضية أنشأت الجبال الجدد أمثال الهملايا والألب والأنديز •
- انتشرت فيه النباتات ذوات الزهور •
- وظهرت وانتشرت الحيوانات الثديية •
- في آخره - وربما منذ مليون سنة - بدأت حياة الانسان على الأرض ••
- ولازال الحقبة مستمرا •

الباب الخامس

الحياة والأحياء

الفصل الأول - ظهور الحياة وخواصها ومعجزاتها

الفصل الثاني - الطحالب

الفصل الثالث - طحلب الكلامينسومونادس
(وحيد الخلية)

الفصل الرابع - الخضر والتخليق الضوئي .

- ٩ -

ظهور الحياة ومعجزاتها

لا شك في أن ظهور الحياة على الأرض كان حدثاً فريداً في نوعه . يكتسب هذا الحدث أهميته من روعة الحياة كقوة وقدرة تختلف عن القوى الأخرى في أنها لا تعتمد على الثقل والضغط أو اللأواء ، وإنما تعتبر ذات قيمة فائقة بقدر ما فيها من حكمة ، وذكاء ، وخيرية ، وتمييز بين النفع والضرر . ان الجبل الضخم السامق لا يسعه إلا أن يكون سلبياً حيال تنابع الحرارة والبرودة والأمطار والرياح والنيازك ، وهي تفعل فيه فعلها حتى تفنيه على مر الزمن ، ولكن كائناتاً حياً يبلغ من التفاهة إلى درجة أنه لا يرى إلا بالمجهر (كالبكتيريا) يمتلك القدرة على التمييز بين ما يضره وما ينفعه ، فيستفيد مما ينفعه ، ويحمي نفسه مما يضره ، فهو مثلاً « يتجرثم » أى يحيط نفسه بخلاف يحميه من الحر والبرد وتقص الغذاء وعوامل التآكل والتعرية ، كما يهد نشاطه لكيلا يستهلك غذاء أو هواء . ويستمر هامداً إلى أن تتوفر الظروف الملائمة كالماء والحرارة ، فإذا بجرثومة البكتيريا الواحدة وقد عرفت بطريقة ما أن الظروف أصبحت مناسبة لها ، ونفضت - لهذا - عنها سباتها ، وانطلقت كالمراد تتكاثر لتصير آلافاً وملايين ، وانتشرت في المكان ، وازدادت عبر الزمان عدداً ، وقوة ، ونتاجاً .

ان أصغر الكائنات الحية يستطيع أن يهاجم الجبل الأشم فيفتت فيه ويسخره لنفعه . الحقيقة أن ظهور الحياة والأحياء على الأرض قد أضاف إلى قوى التفتيت والتعرية والبناء قوة من نوع جديد : كما أنه بظهور الأحياء يكون قد أضيف إلى أنواع التراب في الأرض نوع جديد يختلف في تركيبه وخواصه عن جميع أنواع التراب التي قد وجدت قبله .

ان للحياة السيادة على جميع القوى الأخرى : تختار منها ما يناسبها فتسخرها وتهمل منها ما لا تريده . وإذا تلاقى كائن حي مع جماد غير حي فالغلبة في النهاية تكون حتماً للكائن الحي لتنوع أساليبه الغريبة المعجزة ، ولطاقاته وقدراته المنتقاة .

لاغرو ولا عجب - اذن - فى أن يسعى الانسان - بعد أن ذاق متعة الحياة وروعتها - الى أن يأمل فى الخلود ، وفى أن يختر ساجداً لمايح الحياة ومالك أمرها .

ولجميع الكائنات الحية على الأرض صفات مشتركة ، بدونها لا تكون حية . لن نفصل هذه الصفات الآن ، ولن نحاول أن نبين عظمتها ، ولاوسائل تحقيقها ، وإنما سنكتفى مؤقتاً بمجرد سردها وعدها . أنها تشمل :

١ - التغذية .

٢ - النمو ، وهو الزيادة فى الحجم ، وفى القدرة - تعبيراً عن النزوع نحو الكمال .

٣ - التكاثر ، وهو الزيادة فى العدد ، والامتداد فى الزمان والمكان . تعبيراً عن النزوع للخلود ونشر السيادة أو الملكية . أو هو تعبير عن مبدأ كوني عام هو الدورية التى تشمل فيما تشمل دورية بين الحياة والموت ، أو هو تعبير عن قدرة ربانية على دوام واستمرارية الخلق والانشاء

٤ - التعامل مع متغيرات البيئة (المؤثرات) بما يحقق النفع للكائن الحي وبما يقيه من الضرر ، فالعامل نوعى مصحوب بتمييز وإنتقاء .

٥ - أداء وظيفة وتأثير فى البيئة أو الأشياء الأخرى بطرق عديدة منها استعمالات الطاقة .

وإذا كان الكائن الحي فى فترات التأثر والتكيف أميل للأخذ ، فإنه عند أدائه للوظيفة والتأثير فى البيئة أميل للعطاء .

٦ - الموت : ولكن الموت ليس فناء ولا ضياعاً ، فما يتبقى من جسم الكائن أو عمله يورث للبيئة أو للأجيال التالية فينفعها ويؤثر فيها ، أو يمهّد لوجودها وفعاليتها ، فالكائن الحي يعطى ويؤثر حياً وميتاً .

التغذية هى احتواء بعض مكونات البيئة والاستفادة منها لتحقيق النمو ، والتكاثر ، وأداء الوظائف .

التغذية نوعية بمعنى أن لكل نوع من الكائنات الحية غذاءه الخاص به أو المفضل عنده .

الكائنات الحية على الأرض ثلاثة أقسام كبيرة ٠٠٠ هي :

١ - بشر ٠

٢ - حيوانات ٠

٣ - نباتات ٠

غذاء البشر تصنعه له الحيوانات والنباتات ، فالبشر - في غذائه - يعتبر عالة على القسمين الآخرين ٠ لهذا لم يظهر البشر على الأرض إلا بعد أن وجدت نباتات وحيوانات وفرت له غذاء وحاجاته الأخرى ٠

غذاء الحيوانات تصنعه لها النباتات ، ومن ثم فلا يمكن أن تكون الحيوانات قد وجدت على الأرض قبل النباتات ٠ أى أن بعض النباتات سبقت في الوجود الحيوانات والبشر ٠

النباتات أصناف : منها الكبير المعقد ومنها الصغير البسيط ٠ الكبير يحتاج الى أغذية كبيرة فى الكم ، متعددة فى النوع مما يستلزم أن يساعده فى توفيرها غيره من النباتات البسيطة ، وقد يحتاج أيضا الى بقايا ونتاج وعون بعض الكائنات الحيوانية ٠ من هنا كانت مسيرة الحياة (أى تتابع ظهورها عبر الزمن) تبدأ بالبسيط متدرجة الى المعقد فالأكثر تعقيدا ، يحكمها فى تلك المسيرة والتتابع نظام يسيطر عليه التعاون ، والنفع المتبادل مما يحتم سيادة وحكما مركزيا شامل العلم والقدرة ، النباتات البقلية كالعنبر والفول مثلا تحتاج الى عون نباتات بسيطة التركيب هى البكتيريا العقدية ٠ كثير من النباتات والأشجار الكبيرة تحصل على احتياجاتها الكبيرة من النتروجين بعون أنواع من البكتيريا تصنع النيتريت ثم النتريت من النشادر والبقايا العضوية فى التربة ، كما أن الأشجار المزهرة والأشجار الضخمة فى الغابات تحتاج الى عون بعض الحيوانات كالطيور والحشرات ، ومنظمات أعداد الحشرات والطيور والنباتات الأخرى ٠

هناك صنفان من النباتات البسيطة المعروفة لاحتياج أفرادها الى عون غيرها ، ومن ثم يمكن أن يكون واحد منهما ، أو هما معا أول الكائنات الحياة ظهورا على الأرض ٠ الصنفان هما الطحالب الزرقاء الخضراء ، والبكتيريا القرنفلية ٠ كفة الطحالب الزرقاء الخضراء « ترجع » كفة البكتيريا ٠ استعملت لفظة « ترجع » لتحاشي التأكيد ، بل أنه من الممكن أن تكون قد وجدت أنواع هيئت لتلائم الظروف الأولى لنشأة الأرض ثم انقرضت ، ومن ثم فلا سبيل الى معرفتها ،

وما أسلم أن نتأدب بأدب الاسلام ، لنشهد حين نناقش أمورا لم تكن من شهودها : بأن الله أعلم وأن فوق كل ذي علم عليم . رجحنا أولوية ظهور الطحالب الزرقاء الخضراء لأن منها أنواعا تستطيع أن تعيش في ظروف بيئية صعبة مثل الأماكن شديدة السخونة (٩٩ درجة مئوية) وشديدة البرودة (على الثلوج) . لا تحتاج الطحالب الزرقاء الخضراء لتمهيد غيرها لها أو لعونها ، ومن ثم فيمكنها أن تبدأ الحياة وتمهد لباقي الأنواع من الكائنات الحية .

• هناك تجارب ودراسات علمية بعض هذه التقرير إلى درجة أن العلماء فكروا في الاستعانة بهذه الطحالب لغزو الفضاء أو الكواكب عديمة الحياة ، تتميز الطحالب الزرقاء الخضراء عن الطحالب والنباتات الخضراء الأخرى في قدرتها على امتصاص النتروجين من الهواء الجوى واستعماله في تصنيع البروتينات والأحماض الأمينية التي تنتهي - بطريقة أو بأخرى - إلى التربة . الطحالب الأخرى ، والنباتات الخضراء تمتص النتروجين من التربة بعد تمهيد وعون من كائنات حية أخرى .

٢

الطحالب

لست أبالغ حين أقول أن الطحالب بين الكائنات الحية جميعها هي البطل المجهول والكريم المتواضع . لقد كانت أول أحياء الأرض عطاء ولا زالت تعطى الكثير والكثير ، ولا زالت تظهر وتمهد ، ومع ذلك فهي ترضى بالقليل الذى لا يرضاه غيرها من الأحياء .

ربما يعرف أكثر المتعلمين ان النباتات الخضراء هي التى تقوم بامتصاص الطاقة من ضوء الشمس ثم تثبتها فيما تصنع من غذاء عضوى تعطيه لباقي الكائنات ، أو تلقيه فى الأرض غشاء على سطحها أو فحما فى أعماقها ، أو تعيره لكائنات حيوانية تصنع منه نفطا وغازا . الذى لا يعرفه الا القليل هو أن الطحالب تقوم بما يقرب من تسعين فى المائة من واجب امتصاص طاقة الشمس وتثبيتها بينما يقوم بالقليل الباقي جميع النباتات الأخرى من منتجات الفواكه والحبوب والأخشاب أو جميع النباتات الشامخة ذوات الجذور والسيقان والزهور والشمار .

الطحالب نباتات بغير جذور أو سيقان أو أوراق ومع ذلك فهي خضراء . بعضها يتكون من خلية واحدة لا يمكن أن ترى ، وانما ترى العين الانسانية مجتمعاتها ومستعمراتها التى تتكون من مئات الأفراد أو ألوفا . بعض أنواع الطحالب يتكون الواحد منها من عدد كبير من الخلايا ، ولكن الخلايا لا تكون أنسجة متميزة ، ولا تخصص فى وظائف متباينة إذ تؤدي الخلية كل الوظائف بما فيها التكاثر والأفراز .

بعض الطحالب مائى . . أى يعيش فى المسطحات المائية ، وبعضها أرضى يعيش على التراب والصخور الرطبة . المائى من الطحالب قسيمان : قسم يعيش فى المحيطات والبحار المالحة ، وقسم يعيش فى المياه غير المالحة . ما من كمية ماء تجمعت من مطر أو سيل ثم ركبت أو كادت الا وغزتها الطحالب فى وقت قصير ، وسرعان ما تنمو وتشكاث حتى تغطي سطحها كله أو معظمه ، وتمتد تحت السطح الى أعماق مختلفة . فإذا رأيت ماء فى مستنقع أو بركة أو حفرة وقد اخضر سطحه وفقد صفاءه ونقاءه فاعلم أن السبب هو ما نما فيه من طحالب . سرعان ما تجذب الطحالب فى الماء أنماطا مختلفة من الأحياء تتغذى على ما صنعتته إذ الطحالب كائنات

كريمة تعتبر فى الحقيقة مغذية الكرة الأرضية وطباختها الأولى . المنتفعات من الطحالب قد تتغذى على ما تفرزه من هلام ومخاط يحول الماء الى حساء ، وقد تتغذى على أجسام الطحالب نفسها .

طحالب المحيطات والبحار صنفان :

١ - صنف هائم فى الماء على السطح أو تحته ، ويتكون من وحيدات الخلايا أو من مستعمرات قليلة العدد ، وتسمى الطحالب الهائمة بـ « البلاكتون » ومنها نوع شهير يسمى بالمدياتوم .

٢ - صنف يثبت نفسه على الصخر أو القاع الضحل لينمو مكونا أنواعا من الأعشاب البحرية ، وكثير منها يكون أحمر اللون أو بنيا لوجود صبغات فيه تغطى المادة الخضراء فى الطحلب ، ولكنها لا تضعيها ولا تحل محلها . لا شك أن كثيرا من الناس قد رأى الأعشاب البحرية التى يقذفها البحر بكميات هائلة على الشواطئ . من هذه الأعشاب الحمراء تستخرج مادة الأجار التى يعرفها العلماء والأطباء والباحثون فى علوم الأحياء ، كما أن هذه الأعشاب تثرى الأرض بالمواد العضوية ، وقد تجف فتتحول الى هشيم تذروه الرياح ، كما أن من بعضها يستخرج اليود والفسفور والبوتاسيوم وغير ذلك .

ربما لم يستسخ البعض تقريرنا بأن الطحالب مسئولة عن ٩٠ ٪ تقريبا من تثبيت الطاقة على الأرض بواسطة النباتات ٠٠٠ اما لاعتبارها نسبة مبالغ فيها كثيرا واما باعتبارها اسرافا فى تبديد الطاقة . نذكر المعارض بحقيقتين قد تقنعانه : أولاها ان البحار تشغل أكثر من ٢ سطح الكرة الأرضية ، وأن البحار مليئة بالأعشاب والهائمات التى تعيش فى أعماق مختلفة ما دام الضوء قادرا على اختراق الماء لتمتصه الطحالب .

ثانية الحقائق هى أن الهائمات هى الغذاء الوحيد لصغار الأسماك ولبعض من كبارها فمادتها وطاقتها تم ان الماء تلك الأسماك ، ولكن الأسماك الصغيرة تأكلها الأكبر منها وه المعنى أن جميع الأحياء البحرية - جسمها من الطحالب .

أحب أن أضيف أن الطحالب فى الماء يتضاعف ثمانى مرات فى اليوم الواحد اذ لا يحتاج لنموه وتكاثره الا الى الضوء والماء وما ذاب فيه أو علام من الهواء والأملاح . من أجل هذا يعتبر كثير من العلماء أن طحالب البحر - بشئ من العناية والاهتمام - يمكن أن تنقذ سكان الأرض اذا ما هددتهم التزايد المستمر فى سكان الأرض من البشر بحدوث مجاعات

لعجز اليابسة عن امدادهم بما يلزمهم من الغذاء . خاصة ومن الطحالب
ما يعطى كربوماتيات ، ومنها ما يعطى دهنيات وليبيدات ، ومنها ما يعطى
بروتينات . ولكن ٠٠٠ هل لا يحتاج الناس الا الى طعام يأكلونه ؟

من وظائف الكائنات الحية على الأرض أن تمنح البشر غذاءه ، وتمده
بملبسه ومأواه . وتنقله لينتقى من فضل الله ، وليعمل بها وفيها ،
ولتكون له أنسا ومتاعا .

(فلينظر الانسان الى طعامه ، أنا صببنا الماء صبا ، ثم شققنا الأرض
شققا ، فأنبتنا فيها حبا ، وعنبا وقضبا ، وزيتونا ونخلا ، وحدائق غلبا ،
وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم) عبس ٢٤ - ٣٢ .

قبل أن أترك الحديث عن الطحالب البحرية أريد أن أذكر رواد
الشواطئ الصخرية بتلك الطبقات الخضراء اللزجة الزلجة التي تغطي
الصخور القريبة من الشاطئ والتي يخاف منها السباحون واللاعبون
فزلاجها يمنعهم من الإمساك بها والاستقرار عليها - أنها أنواع من
الطحالب .

الأصناف الأرضية من الطحالب كثيرة . جميع سكان الريف المصرى
يعرفون الأنواع التي تنمو على البسطوح الخارجية للأبواب والأواني الفخارية
التي يحفظ فيها الماء وتكون طبقة ملتصقة زلجة يصعب التخلص منها -
فما أن تترك هذه الأواني يومين أو ثلاثة بغير تنظيف حتى تتكون طبقة
سميكة زاهية الخضرة على سطحها . انها لم تحتج الا الى الماء الراشح من
الأناء عبر مسام الفخار ، والى ما لا يرى من غازات الهواء . لقد ظن الكثير
من الأقدمين أن تلك الطحالب وأمثالها تخلق خلقا ذاتيا من الماء والهواء
دون حاجة الى بنور أو أصول أو ذرية من جيل سابق (الذرية = بقية
من جسم الكائن الحى يتركها الأب أو الأم ، ومن هذه البقية يخلق الأبناء
وتنشأ أجيال الأحفاد المتتالية) - وفى هذا يقول الله تعالى (٠٠٠ كما
أنشأكم من ذرية قوم آخرين) الأنعام : ١٣٣ .

لقد ثبت علميا بالتجارب الأكيدة أن مثل هذا الخلق الذاتى مستحيل
الحدوث . ثبت هذا بتجارب أجراها ليستر ، وكوخ ، وباستير
فى القرن الماضى ، ثم كررها بعدهم ألوف العلماء والدارسين . السر فى
نمو الطحالب على الأواني الفخارية يكمن فى أن الهواء أو الماء يحمل أبواغا
(جراثيم تقوم مقام البذور والذرية) ، الأبواغ والجراثيم لا ترى لأنها
متناهية فى الصغر وتصنف بين ذرات التراب غير المرئى وتبقى فى
الظروف الملائمة هامة خاشعة حتى اذا لقيت الماء والهواء والضوء نشطت
فيها الحياة ، ونمت ، وتكاثرت ، وربت مكونة ملايين الافراد التي تتجمع

حتى ترى خضراء زاهية . لقد تخلقت مواد عضوية متجسمة من الهواء ،
والماء ، والضوء ، والجراثيم (تراب عضوى) . . . ولنقرأ (٥٥٠) وترى
الأرض هامة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت (٥٥٠) الحج : ٥ .
ثم لنقرأ « ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة ،
إن الله لطيف خبير » الحج : ٦٣ .

الحقيقة أن أشياء كثيرة تكون فى الأرض هامة ، ولكنها بإضافة الماء
إليها تهتز وتربو ، منها الأبواغ والجراثيم ، ومنها البذور ، ومنها يبيض
بعض الكائنات الحيوانية الصغيرة (كالحشرات) ، وسوف تعرف بعضاً آخر
منها حين نتكلم عن المواد العضوية الغروية المختلطة بتراب الأرض والتي
يتكون بعضها من مفرزات الطحالب أو أجسامها الميتة الجافة ، ويتكون
البعض الآخر من مفرزات أو بقايا أو رمم جميع الأحياء الأخرى بعد موتها .

هذه الحقيقة التجريبية - حقيقة عدم إمكان الخلق الذاتى لأى كائن
حتى بغير أب أو أجيال سابقة - مع غيرها من الحقائق العلمية التى ستنتضح
لنا . . . تفرض علينا : استنتاجاً ، وتقودنا الى : سؤال !!!

الاستنتاج هو : لا بد من أب أول (أب أو أم) لكل نوع من الكائنات
الحية .

والسؤال هو : من أين أتى هذا الأب ؟

وكيف وجد ؟

وهل خلق من غير خالق ؟

فى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر الميلاديين كانت المذركات
العلمية لا زالت قليلة وغامضة ، وكان الاتحاد (والمذهب اللا أدري) قد
فشاً نتيجة صراع حتمته الظروف والمتغيرات المتطورة بين الكنيسة
والعلماء . . . الذين كان معظمهم فى الحقيقة انصاف متعلمين . وفى خضم
العناد والجدل الظالم - الذى كانت تغذيه فى الخفاء صراعات اقتصادية
وسياسية وعنصرية وطبقية - حاول بعض المتعلمين أن يضعوا فروضاً
وتخمينات تزعم أن نشوء الكائن الحي الأول حدث بغير خالق ، وإنما وجد
صدفة « ثم تطور وترقى » بفعل عوامل البيئة ، والصراع على البقاء منشأ
من خلال ذلك التطور والترقى جميع الكائنات الحية الأخرى :

كان فى هذه الفروض مغالطات خدع بها واضعوا الفروض الناس ،
أو لعلهم خدعوا أنفسهم وهم لا يشعرون . أولى المغالطات هى القول
بالصدفة . الصدفة ليست مرادفة للفوضى وإنما هى قانون رياضى اسمه
الحقيقى « قانون الاحتمالات » وهو يعنى فى حقيقته : تساوى الفرص فى

غياب المرجحات . أثبت يوجين السويسرى «رياضيا» أنه لا مكان للصدفة ،
فى نشأة الحياة من الناحية المادية : فلا عمر الأرض يسمح ، ولا كمية المادة
على الأرض تسمح بتكون أحماض أمينية نتيجة للصدفة ، وهى الأحماض
التي لابد منها لتكوين بروتينات جسم أى كائن حى . من ثم : يتحتم أن
تكون قد تدخلت ارادة أو قوة ما لتحقيق ما حدث فعلا من تكوين مادة
حية .

المغالطة الثانية هى القول بأن التغيرات التى تحدث فى الكائن الحى
كسببيا لتوائم تغيرات البيئة ، أو كنتيجة للمران المتكرر يمكن أن تورث
للاجيل التالى أو لأحد الأجيال التالية ، اشتهر هذا الفرض باسم اللا ماركية
وكان المثال الذى قدمه لامارك هو طول عنق الزرافة لتكرار محاولاتها
الوصول لأوراق الأشجار المرتفعة . ثبت تجريبيا وقطعيا أن الصفات
الكسبية لا تورث .

المغالطة الثالثة تكمن فى القول بأن الصراع على البقاء وبقاء الأصلح
والترقى الذى لوحظ أنه حدث فى تاريخ الحياة على الأرض أشياء نغنى
عن الخالق . العكس هو الصحيح : بمعنى أن وجودها يحتم وجود خالق
ذى صفات معينة . الترقى هو النزوع الى الكمال والزيادة . الصراع على
البقاء يعنى حب الحياة . بقاء الأصلح يعنى غلبة الذكاء والحيلة وحسن
التصرف . أليس أمرا عجيبا مستغربا من الماديين أن يبحثوا عن أصل
للمادة محتملين أن المادة لا يمكن أن تنشأ من عدم ، فى الوقت الذى
لا يبحثون فيه عن أصل ينشأ عنه النزوع الى الكمال والنمو والزيادة .
وأصل ينشأ عنه الذكاء والحيلة وحسن التصرف أو الحكمة ، وأصل ينشأ
عنه حب الحياة المتمثل فى الصراع على البقاء ، وأصل ينشأ عنه الخير
المتمثل فى البقاء للأصلح - وهى أشياء يعترفون بأن لها السيادة والغلبة
على المادة !!!

إذا كانت المادة لا تنشأ عن عدم ولا بد من أصل قديم لها ، فأولى
بهذه أيضا ألا تنشأ عن عدم . ان ذكاء الانسان ونزوعه الى الكمال هو
الذى سوده على عالم المادة وأوصله الى العلم وهو سلاحه الرئيسى فى
الصراع . اعتمادا على التاريخ المادى المسجل جيولوجيا يثبت أنه قسد
هلك الديناصور ولم تهلك النملة أو البكتيريا بمعنى أن القوة المادية لم
تنجح فى الصراع . انه من الواضح اذن أن النزوع الى الكمال والزيادة
والتحسن يحتم سبق وجود الربوبية (ربا = زاد ، والرب هو المحقق
للمنمو والتحسن) . كما أن وجود الذكاء والحيلة والحكمة يحتم سبق وجود
العقل والتمييز والاختيار أى الارادة والقصد . حب الحياة لابد يستلزم
سبق وجود الحب ، وسبق وجود الحياة مع ادراك لعلو قيمتها ، أى أن
حب الحياة هو الوجه الآخر لكرهية العدم والفناء أى أن

حب الحياة نزوع الى الكمال والدوام والخلود . هل يمكن أن يوجد كمال
بغير كمال ، وخلود بغير خالد ، وعناية بغير رب . وازادة بغير مزيد ؟!
اليس معنى ذلك أن واضعى نظريات النشوة والارتقاء واللاأدرين
Agnostics قد اعترفوا - دون أن يشعروا - بحتمية سبق وجود رب
حتى خالد كامل محب رحيم ، وأن صفاته هي التي فاضت على عالم المادة
فأسبغت عليه الحياة ودفعته الى النمو والتكاثر والانتشار والتنوع والترقى
لتصل في النهاية الى ظهور الانسان الكائن الحي المادى الذى يتمتع بقبس
من صفات الألوهية تكفيه ليعرف الله ، وتكفيه ليتمتع بحقوق السيادة
والتعظيم :

(فإذا سويته ونفخت فيه من روحي فقعوا له ساجدين ، فسجد
الملائكة كلهم أجمعون) الحجر : ٢٩ - ٣٠ .

انه لحقيقى أن قليلا من العلم ربما يقود الى الالحاد ، ولكن الترقى
فى مسيرة العلم لابد أن يقود الى الايمان . سندرس فى فصول قادمة
الخلايا الحية ، بشئ من التفصيل الذى جاء نتاجا للدراسة والأبحاث ،
وسنرى كيف تثبت دراسة النواة والعضيات سبق وجود العقل ،
والارادة ، والقدرة .

نعود بعد هذا الاستطراد الى ما كنا نناقشه . قلنا أن التجربة العلمية
المتكررة أثبتت استحالة خلق كائن حي خلقا ذاتيا مما يحتم استنتاجا
وسؤالا . الاستنتاج هو : « انه لا بد من وجود أب أول (أو أبوين) لكل
نوع من الكائنات الحية » .

والسؤال هو : من أين أتى هذا الأب ؟ وكيف وجد ؟ .
أجبنا على نصف السؤال وهو : أن هذا الأب أو الأبوين خلقه
بالضرورة خالق كادل عالم قدير مزيد قديم .

أما النصف الثانى من السؤال وهو : كيف وجد ؟ . فلا سبيل
الى الاجابة علميا عليه اذ أنه أمر فريد غيبى ، كما أنه ليس من شؤون
الانسان . ذلك أن الانسان لم يوجد ليكون خالقا لكائن حي جديد . أن
ما سمح للبشر بعلمه ودراسته هو : كيف يولد الأبناء من الآباء ، وكيف
يمكن التحكم فى التناسل والتكاثر وولادة الأجيال التالية من الأنواع
التي يهمهم أمرها . أما خلق الآباء من كل نوع فقد تكفل به الخالق
كما قال :

(وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهارا ، ومن كل الثمرات
جعل فيها زوجين اثنين ، يغشى الليل النهار . ان فى ذلك لآيات لقوم
يتفكرون) الرعد : ٣ .

وقال : (والأرض فرشناها فنعم الماهدون ، ومن كل شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون) الذاريات : ٤٨ - ٤٩ .

وقال : (يا أيها الناس ضرب مثل فاستمعوا له : ان الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له ، وان يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه . ضعف الطالب والمطلوب . ما قدروا الله حق قدره . ان الله لقوى عزيز) الحج : ٧٣ - ٧٤ .

نعود الى الحديث عن الطحالب الأرضية . من الطحالب الأرضية ما ينمو على السطح الخارجى ، ومنها ما ينمو فى شقوق الأرض . تحصل الأنواع الأرضية على ما يلزمها من الماء من رطوبة الهواء ومن ماء التربة معا . يقرر المتخصصون فى الطحالب أن لسطح الأرض أنواعا ، ولأعماق التربة أنواعا ، وللصخور أنواعا ، ولكل من الأجواء المختلفة أنواعا ، وهم يحصون الأنواع بالآلاف . لكل نوع تخصصه وتركيبه المناسب للتخصص ، وحسب تعريف النوع فإنه لا يتحول نوع الى آخر ولا يتزاوج فرد من نوع ما مع فرد من نوع آخر لينتج فردا مخصبا .

تختلف الأنواع فى لونها ، فمنها ما له خضرة الحشيش اليابس Grass Green algae ، ومنها ما تختلط خضرته بزرقة "blue green algae" ، ومنها ما تختفى خضرته وراء صبغات ذات لون آخر كما رأينا فى طحالب البحار .

للطحالب الزرقاء الخضراء قدرات ليست لباقي الطحالب ، فهى لا تحتاج الى عون من كائنات أخرى . ومنها ما يستطيع أن يعيش ويؤدى وظائفه فى ظروف بيئية غاية فى الصعوبة . منها مثلا نوع وجد فى الولايات المتحدة فى عيون منطقة Yellow Stone Park حيث تصل درجة حرارة الماء الى ٩٩ درجة مئوية . منها أيضا أنواع تعيش على الثلوج وبها يتحول لون الثلوج الى الأخضر . منها أنواع تعيش فى مياه تبلغ ملوحتها ١٥ - ٢ ضعفا للملوحة ماء المحيطات متحدية قوانين انتشار الماء والأملاح . لهذا كان من المرجح عندنا أن الطحالب الزرقاء الخضراء كانت أول الكائنات الحية ظهورا على سطح الأرض وأنها هى التى مهدت بنشاطها وإفرازها ومادة جسمها لظهور أنواع الكائنات الحية الأخرى ، وهى التى بدأت مسيرة الحياة على الأرض وتطورها (نقصد تطور الحياة وليس تطور الأحياء - فالتطور عندنا لا يعنى نشوء نوع من نوع آخر وانما يعنى تتابع خلق الأنواع بارادة وقدره الخالق الذى لا خالق غيره ، بعد أن مهد لكل نوع بما قدمت الأنواع السابقة من خدمات وتحسينات فى البيئة ، حسب خطة قدرت فيها الأسباب والنتائج ، فنظام السببية نظام كونى ، وهو

أحد أركان الحق الذى خلق به الخالق السموات والأرض ليكون للناس نورا
وهدى وعلمًا) •

للطحالب الزرقاء الخضراء ميزتان مهدت بهما الأرض وجوها وماءها
لتلائم الأحياء التالية لها فى الزمان ، والتي قد تخلفها فى مقام السيادة
والانتشار • هاتان الميزتان هما :

١ - امتصاص الضوء والماء. وثانى أكسيد الكربون لتصنع منها
مركبات كربومائية وزيتوت عضوية اضافتها للتربة وماء البحار لتكون
غذاء مخزوننا وطاقة احتياطية للأحياء التالية • لقد كان جو الأرض قبل
ظهور الحياة عليها غنيا جدا بثانى أكسيد الكربون وفقيرا - نسبيا -
بالأكسجين • تغير - بفضل هذه الميزة التى يشترك فيها جميع النباتات
الخضراء - الى جو غنى بالأكسجين قلت فيه كثيرا. نسبة ثانى أكسيد
الكربون ، كما أن التربة والبحار أصبحت غنية بالمواد العضوية الجاذبة
والحافزة للرطوبة •

٢ - الميزة الثانية هى قدرة الطحالب الزرقاء الخضراء على امتصاص
نتروجين الهواء ، وربطه مع بعض الكربوماتيات والدهنيات أو ما يحد
منهما لتكوين الأحماض الأمينية والزلايات •

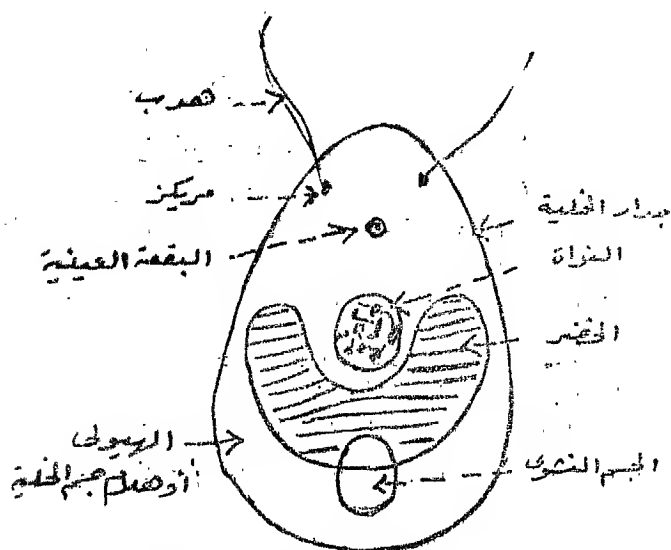
بهاتين الميزتين كونت الطحالب الزرقاء الخضراء جميع أنواع المواد
العضوية (الكربوماتيات ، والزيوت أو الليبيدات ، والبروتينات) التى
هى لبنات بناء جميع أجسام الكائنات الحية ، كما أنها تصلح غذاء لجميع
الكائنات ومصدرا للطاقة ، كما أنها تكون مع الماء محاليل غروية ذات
خواص هامة حيوية • جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا ، والجزء
الأساسى من مادة كل خلية محلول غروى يسمى « الهىولى ، أو هلام
الخلية ، أو السيتوبلازم » • يحيط بالخلية غشاء من مواد عضوية ينظم
تبادل المواد بين داخل الخلية والوسط الذى تعيش فيه • فى داخل هىولى
الخلية يوجد جسم له على الخلية حق السيادة والأمر ، كما توجد عضيات
حية ذات أشكال ووظائف معينة •

الأفضل لبيان هذه النقاط الهامة وغيرها أن ندرس خلية حية
وسنختار لذلك طحلبا وحيد الخلية هو « طحلب الكلاميدومونادس » •

طحلب « الكلاميدومونادس » وحيد الخلية

Chlamodomonads

طحلب وحيد الخلية من الهائمات فى الماء . (البلانكتون) لا يرى بالعين المجردة اذا كان وحيدا . ولكن ترى تجمعاته ومستعمراته كبقع أو كتل خضراء على الماء أو فيه . الطحلب بيضاوى الشكل هلامى القوام لزج السطح أخضر اللون . يخرج من ناحيته الرفيعة - هدبان يتحركان فيتحرك الطحلب كله . يتصل كل من الهدبين بجسيم صغير يسمى



رسم توضيحي يبين أجزاء الطحلب وحيد الخلية (الكلاميدوموناس)

« المريكز Centriole » • قريبا من الهديين توجد بقعة تسمى « البقعة العينية » حساسة للضوء • بالتنسيق بينها وبين الأهداب يتحرك الطحلب نحو الضوء المعتدل مبتعدا عن الضوء الشديد ، فإذا ساد الظلام سكن النبات • قد يلتبس الأمر على بعض الناس فيظن أن الحركة والاحساس

بالضوء كافيان لتصنيف الكائن بين الحيوانات . لهذا البعض نقول : ان كل نبات أخضر يحس بالضوء ويتحرك قاصدا اياه ، ويمكن اثبات ذلك بتجربة بسيطة . تخير غرفة يدخلها الضوء من نافذة واحدة ، وانقل اليها أصيصا به نبات ، وضعه قريبا من النافذة . لاحظ أن الساق في نموها تميل متجهة نحو النافذة ، وإذا لم يمنعها حاجز اخترقتها منطلقة بأوراقها نحو النور والهواء . بل أن هذا الانتحاء يظهر في بادرة النبات قبل ظهور الورق الأخضر . احضر قليلا من حبوب الأذرة . أو الفول أو أى نوع آخر من البذور أو النوى ، ضعها بين طيات قماش يبلل بالماء باستمرار . لاحظ أن الحبة تنتفخ وينشق غلافها وتنفلق لينبثق منها جزء جنيني لا يلبث حتى ينفلق الى جزءين صغيرين سيكرونان الجذر والساق . اذا وضعت البادرة عندئذ في كتلة من الطين فان الجذر يتحرك نحو مركز الأرض باحثا عن الماء ، أما الساق فانه يشق الأرض متجها نحو الهواء والنور . لو أنك داعبت هذه البادرة (أى النبتة الصغيرة) فقلبتها رأسا على عقب بحيث توجه الساق الى أسفل والجذر الى أعلى فانك سوف تدهش لأن الجذر والساق لا ينخدعان ولا يخضعان لدعابتك ، اذ سيغير كل منهما اتجاه نموه وحركته صانعا لفة كاملة ليتجه الساق من جديد نحو النور والهواء وليتجه الجذر بحثا عن الماء ، ولو أعدت الحداغ لأعداد النباتات عصيانك لأنه **انما يطيع أمر خالقه ومدير أمره** . هذا الذى قلناه عن انفلاق الحبة وانفلاق الجنين الى جذر وساق هو أحد المعاني المختبئة في قوله تعالى في سورة الأنعام : (**ان الله فائق الحب والنوى** ٠٠٠) ، ولكنه ليس المعنى الوحيد فكم في النباتات من انفلاقات تحدث على المستوى المجهرى عرفناها بعد اختراع المجهر واستعماله . أعنى بهذا انفلاق الخلايا ونواها لاجراج خلايا جديدة حية على حساب استهلاك مخزون الغذاء الميت في الحبة أو النوى - ولهذا تكون تكلمة الآية : (**يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى ، ذلكم الله فائق توفكون**) .

ان انفلاق الخلايا ونواها متبوعا بتضخم الخلايا الجديدة الصغيرة هو القوة الخفية وراء نمو كل جزء من أجزاء النبات ووراء تحركات الجذر والساق الرأسية ووراء تكاثر النبات وانتشاره أفقيا في أماكن الأرض . الحركة والاحساس بالضوء اذن ليسا مما يفوق بين الحيوان والنبات .

الذى يميز النبات عن الحيوان شيئان ، وقد يكفي واحد منهما ، وان كانا غالبا ما يجتمعان . كلاهما يتوفر في الكلاديمونادس ، وهما :

١ - اللون الأخضر .

٢ - كون غذاء النبات سائلا أو غازيا - فالكائن النباتي لا يلتهم

أجساماً صلبة ولا جسيمات غير ذائبة حتى وإن كانت جزيئات عضوية .
هنا لابد من ملاحظتين :

(أ) لاحظ أننا قلنا « الكائن النباتي » ولم نقل خلايا الكائن إذ إن خلايا الكائن الحيواني تأخذ غذاءها سائلاً مذاباً كما تفعل الكائنات النباتية وخلاياها ، إذا استثنينا بعض الخلايا الحيوانية الملتصقة . الكائن الحيواني والبشري وحده هو الذي يأكل ويلتهم غذاءه .

(ب) بعض النباتات تعتمد أحياناً إلى عمل معجز هو التهام الحشرات وكأنها تقول : « لقد كان هذا ممكناً ، ولكن الله لم يشأ حدوثه إلا بمقدار ما يشئت أنه على كل شيء قدير ، وأنه يفعل ما يريد » ، ونحن لا نعتبر هذا النبات حيواناً لأنه لا زال يحصل على غذائه الأساسى من التربة سائلاً وغازياً :

غذاء النبات الموجود فى التربة يدخل إلى جسم النبات غير مرئى ، إذ هو يتخفى حين يدخل على هيئة غاز أو على هيئة مادة ذائبة فى الماء . يقال للشيء إذا دخل أو خرج فى خفاء : أنه تسيل . غذاء النبات - اذن - « سائلة من الطين » ، فالسائلة هى ما يتسلسل أو ما يسيل ، كما أن السلاطة هى ما يسيلت ، والخلاصة هى ما يستخلص (الفيروزبادى) .

يحيط بجسم الكلاميدومونادس - كما يحيط بجسم كل خلية حيوانية أو نباتية - غشاء أو جدار خلوى . الجدار يعطى الخلية (سواء كانت كائناً كاملاً أم بعضاً من كائن) شكلها المميز ، كما أنه ينظم عمليات التسلسل والتبادل التى تحدث بين ما فى داخلها وما فى الوسط الخارجى . ليس معنى تسلسل الغذاء إلى الخلية أنه مرور بغير ضوابط فهو ليس عدواناً من الغذاء على النبات ، وليس سلباً يقوم به النبات للغذاء ، وإنما هو دخول أو خروج مشروع ومنتهى تضبطه قوانين الكون ، وقوانين الحياة ، وقوانين مكتوبة فى نواة كل خلية . كذلك المادة اللزجة الغروية التى تخرج من جسم الطحلب لتغطيه ولتمر إلى التربة أو إلى الماء . . . ليست شيئاً أخرجه الطحلب لأنه لا يحتاجه ، وإنما هى شيء صنعه بنظام ، وخرج بنظام ، وهو ثمن محدد معين يدفعه الطحلب للكون ، أو هو صنعة صنعها الطحلب من الغذاء الذى أخذه ، وهو افراز يعطيه للتربة أو للماء ثمناً لما أخذ ، فالحياة - مرة أخرى - ليست سلباً ولا عدواناً ، وإنما هى : أخذ وعطاء ، تبعاً لشريعة مقدسة ، وهى عمل منظم ، ونشاط مقنن .

فطحالب الكلاميدومونادس ، وغيرها من النباتات . . . هى فى حقيقتها - اذن - أجهزة صناعة وتخليق .

ما الذى يقوم بالصناعة فى الكلاميدومونادس ؟

وماذا يصنع ؟

وكيف يصنعه ؟

لنجيب على هذه الأسئلة نقول : فى داخل خلية الكلاميدو ونادس نجد جسمين واضحين هما :

١ - جسم كروى كثيف هو النواة • تبدو النواة كأنها تشغل جوف اناء كبير مقعر سميك أخضر اللون هو ثانى الجسمين •

٢ - هذا الجسم الثانى الأخضر يسمى فى اللغات اللاتينية « كلورو بلاست » ، وترجم رواد التعريب هذا الاسم بلفظى « البلاستيدة الخضراء » ، وتعنى كلمة بلاستيد : التشكيل أو الجسم ذا الشكل • نفضل نحن لهذا الجسم اسما من لفظ واحد هو « الخضر » بفتح الحاء وكسر الضاد - أى شديد الخضرة لأن الخضرة هى ميزته الكبرى ، ونحن لم نخترع هذا الاسم وانما وجدناه فى القرآن ، ولدينا من الدلائل العلمية والبيانية ما يشير الى انه هو المقصود باللفظة القرآنية كما سنرى بعد قليل • هذا الجسم الأخضر موجود فى كل خلية خضراء فى كل نبات وان كان يتخذ فيها أشكالا وحجوما وأعدادا مختلفة • لقد ثبت أن هذا الجسم الأخضر (الخضر) هو المسئول فى كل نبات عن تخليق المواد العضوية التى هى غذاء جميع الكائنات الحية نباتية كانت أم حيوانية أم بشرية •

لكل نبات مصنوعاته ومخلقاته ، وهو لا يصنعها تبعا لهواه ، ولا كيفما اتفق ، وانما يصنعها بناء على تعليمات غاية فى الدقة مكتوبة بشفرة معينة ، وتصله من النواة حيث توجد بيانات وتعليمات معيارية • • تشبه تلك المقاييس والدراسات المعيارية التى تحتفظ بها الدول والهيئات القيادية فى أماكن وخزائن أمينة •

لقد أصبح لزاما علينا أن نكتب عن كل من هذين الجسمين : أعنى الخضر • • • ، والنواة ، لتفصيل وتوضيح تركيب ، ووظيفة ، ونشاط كل منهما • ذلك لأن هذه المواضيع هى بيان جوهر عمل النبات الحى فى الكون •

علينا أن نتكلم كذلك - فيما بعد • • • عن : ٣ : المادة التى غمر فيها الجسمان وهى : هلام جسم الخلية أو الهيولى أو السيتوبلازم (انظر الشكل التوضيحي المرسوم فى أول الفصل) ، وعن : ٤ : ما يحتويه هذا الهلام من عضيات حية ، وعن : ٥ : ما يحتويه الهلام من مشتملات أخرى •



الخضر ٠٠ والتخليق الضوئي Chloroplastids & Photosynthesis

الخضر جسيم يوجد فى خلايا الأجزاء الخضراء من النبات ، وأهمها خلايا النسيج الأوسط فى الورقة ، كما يوجد فى الطحالب الخضراء والمملونة .
يحد الجسيم من الخارج غشاء رقيق • فى داخل الغشاء توجد رقائق عديدة مرتبة على هيئة حزم ، وتتكون الرقائق من خليط من المواد الآتية :

١ - الكلوروفيل أو اليخضور • وهو صبغ أخضر • • • يمتص طاقة الضوء • • • ويحولها الى طاقة كيميائية - أى طاقة كامنة مخزونة فى مركب كيميائى • وتنطلق الطاقة حين يتحلل هذا المركب الى مكوناته البسيطة •

٢ - صباغات أخرى اضافية : تعمل كموامل مساعدة ، ومن أمثلتها الكاروتين ، والزانشوفيل •

٣ - أنماط كثيرة من الأنزيمات • والأنزيم (أو الحميرة) مادة بروتينية ذات تركيب دقيق معين ، وهو ينشط تفاعلا كيميائيا معينا ، وبذلك تنتج الأنزيمات المعينة موادا معينة •

والأنزيمات فى الكائنات الحية أكثر من أن تحصى • والى تعدد وتنوع الأنزيمات ونشاطها • • • يعزى التعدد والتنوع والتباين فى الثمار المختلفة وفى المنتجات النباتية المختلفة ، بل واليهما يعزى تباين الكائنات الحية فى خواصها ، وأشكالها ، وألوانها ، ووظائفها •

يدخل الى الخضر : الماء ، وثانى أكسيد الكربون ، وبعض العناصر والأملاح الذائبة فى الماء • • • ليخلق (يبنى) منها خلال مرورها بين رقائقه العديد من المواد العضوية (أى الكربوماتيات والزيوت والأحماض الأمينية) •

كان أول ما اكتشف من هذه المواد المخلقة مادة النشاء • فى سنة ١٨٦٢ م استطاع يوليوس فان ساكس أن يكتشف ظهور النشاء فى الكلوروبلاستيدات (الخضرات) الموجودة فى الأوراق الخضراء كحدث مصاحب لاستهلاك (أى امتصاص) ثانى أكسيد الكربون • وبعد ذلك

ابتدأت الأبحاث تتوالى : لبيان العلاقة بين تخليق الكربوماتيات وبين تبادل الغازات ، ولبيان خطوات عمليات التخليق .

أمكن اثبات حدوث عدد من التفاعلات الكيميائية ، يمكن تلخيص أهمها في المعادلة الآتية :

$6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ كيلو سعر من طاقة أشعة الضوء \rightarrow لـ $6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2$ جزيئات ماء + 6 جزيئات ثانى أكسيد الكربون + 673 كيلو سعر طاقة \rightarrow جزئ من سكر سداسى + 6 جزيئات أكسجين أى أن السكر السداسى هو المنتج الأساسى لعملية التخليق الضوئى .

وصف « السداسى » يعنى أن الجزئ الواحد من السكر يحتوى ست ذرات من الكربون .

ملاحظة : أهمنا خطوات وتفاصيل تكوين هذا المنتج الأساسى تبسيطا للأمور .

لا بد أن نؤكد أن هذا السكر السداسى ليس مجرد تجمع من ذرات الكربون والايروجين والأكسجين ، وإنما هو يشمل فى بنيانه القوة (أو الطاقة) الرابطة بين الذرات ، والتي تقدر بـ 673 كيلو سعر فى الوزن الجزيئى . لهذا فإن احتراق جرام واحد من السكر يطلق 673 كيلو سعر تقريبا . الكيلو سعر هو كمية الحرارة (أو الطاقة) التى ترفع حرارة لتر واحد من الماء بمقدار درجة واحدة مئوية .

جزيئات السكر السداسى أنواع مختلفة ، وهى تختلف من حيث ترتيب ذراتها ، ومن أهم أنواعها : الجلوكوز ، والفركتوز ، والجالاكتوز . لاحظ أن جزئ السكر يتكون من عناصر الكربون والايروجين والأكسجين ، وأن نسبة عدد ذرات العنصرين الأخيرين هى ٢ : ١ ، وهى نفس نسبة وجودهما فى الماء . لهذا يسمى السكر وأمثاله باسم : الكربوماتيات .

من السكريات السداسية تصنع النباتات عددا كبيرا جدا من أنواع الكربوماتيات . لتحقيق هذا التصنيع تتبع واحدة أو أكثر من الطرق الآتية :

١ - التكرار : ومن مرادفاته : البلمرة أو الكثرة

« Polymerization »

يقصد بهذا الاصطلاح الربط بين عدد من جزيئات السكر السداسى لتكوين جزئ واحد من منتج جديد . يحدث الربط بين كل جزيئين من السكر على حساب فقدان جزئ من الماء . يسمى منتج هذه العملية : « كيثر = Polymer » لأن جزيئه يصنع من أكثر من جزئ من المادة

الأساسية ، أو لأنه يمكن حل جزيئه الى أكثر من جزىء من المادة الأساسية أو الجزيئات الأبسط .

من أمثلة عمليات الكثرة ما يأتى :

(أ) الربط بين جزيئين من السكر السداسى لتكوين جزىء واحد من مادة جديدة أى $\alpha\text{-D-Ido} + \alpha\text{-D-Ido} \rightarrow \alpha\text{-D-Ido} + \alpha\text{-D-Ido}$

المنتج الجديد حلو المذاق ولهذا يسمى أيضا « سكرا » ، ولكنه سكر « ثنائى التسكر » بينما تسمى السكريات السداسية الذرات سكر « أحادى التسكر » . ثنائيات التسكر أنواع : منها « السكروز ويتكون باتحاد جزىء جلوكوز مع جزىء فركتوز » والسكروز هو أكثر أنواع السكريات وجودا فى النباتات خاصة تلك التى يستخرج منها السكر للاستعمال المنزلى مثل قصب السكر والبنجر حيث يكون ٢٠٪ تقريبا من وزنها الطازج . والانزيم الذى يحفز تركيب السكروز من سكرياته الأحادية يسمى « السكريز Sucrase » ، وهو يحفز أيضا حل السكروز الى سكرياته الأحادية ، أى أن الانزيم (الخميرة) تعمل أحيانا فى اتجاه ما ، وتعمل أحيانا أخرى فى الاتجاه العكسى .

تبين التجارب أن تركيز السكروز فى ورقة النبات يزداد أثناء النهار ، ولكنه يقل فى الليل بسبب انتقاله من الورق الى أجزاء النبات الأخرى . من أنواع « ثنائيات التسكر » الأخرى سكر المالتوز (أى سكر الشعير) وسكر اللاكتوز (أى سكر اللبن) .

(ب) من أمثلة التكرار أو الكثرة كذلك : تخليق جزيئات ضخمة يتركب الواحد منها من عدد كبير من جزيئات أحاديات التسكر قد تصل الى مئات كثيرة وربما جاوز الألف . تسمى هذه المركبات الناتجة « متعددات التسكر » ، ومن أهم أنواعها النشاء والسليلوز . يظهر النشاء فى الورقة الخضراء بعد ما يصل تركيز السكر السداسى الى كمية معينة .

من الواضح أن الطاقة المختزنة فى جزىء النشاء أو السليلوز تساوى قيمة تناسب مع عدد جزيئاته من السكر الأحادى ، ولكنها تبقى ثابتة من حيث علاقتها بوحدة الوزن أى أنها ٤ كيلو سعر لكل جرام من النشاء مهما كان نوعه . يتكون جزىء النشاء من مئات من بقايا D. Glucose - بواسطة انزيم خاص وعمليات تدخل فيها الفسفرة ، يمكن أن يصنع النشاء فى أماكن أخرى غير الورقة مثل : درنات البطاطس ،

ولكن بعد أن تنتقل السكريات إليها من الأوراق الخضراء • فى الأجزاء غير الخضراء يظهر النشاء فى جسيمات بيضاء أو لا لون لها •

السليولوز متعدد التسكر مثل النشاء الا أنه يتكون من اتحاد جزيئات B-D-Glucose • السليولوز هو أكثر الكربوهيدرات وفرة فى الأرض •

٢ - التحلل Degradation

هو ازالة بعض ذرات الكربون مع ذرات مناسبة من الأكسجين أو الأيدروجين أو هما معا - بالتحلل تتكون سكريات خماسية أو رباعية أو ثلاثية ، كما تتكون الدهيدات وكيتونات • بالتحلل أيضا يتكون الجليسرول والأحماض الدهنية •

من اتحاد السكر الثلاثى مع النيتروجين تتكون بعض الأحماض الأمينية مثل السيرين والألانين ، ولكن هذا مثال لعملية أخرى هى الاضافة •

٣ - الاضافة Addition

هى أن يضاف الى جزئ السكر أو الى بعض ما نتج منه بالتحلل بعض ذرات من عناصر أخرى ، أو مجموعات عنصرية مثل مجموعة الكربوكسيل (COH) أو الأمين (NH₂) ، أو عناصر الفسفور أو المنجنيز أو الحديد • بهذا يمكن تكوين أنواع متباينة من المواد المختلفة من أهمها الأحماض الأمينية •

من المفيد أن نعرف أن عملية الكثرة (أو التكرار) يمكن أن تحدث بين نواتج التحلل ونواتج الاضافة ، ويمكن أن تحدث الكثرة بين أنواع مختلفة من الجزيئات تبعا لنظام معين ، وبهذا قد تكون منتجات التخليق الضوئى الأساسية قليلة ، ولكن منتجات الكثرة - بالتبادل والتوافق - تصير جزيئات عضوية ضخمة أو عملاقة أكثر عددا وتنوعا من أن تعد وتحصى • يجب أن يكون مفهوما - بالرغم من ذلك - أن حدوث التبادل والتوافق لا يعنى العشوائية والتخبط ، فان كل نبات يعمل كأنه يعلم جيدا ما ينتجه • ذلك ان كل مركب عضوى له فعاليته ووظيفته المعينة التى تتناسب مع تركيبه الدقيق ، وأن هذا التركيب قد سبق تحديده وتصميمه حسب خطة مسبقة ، ذلك أن لكل تركيب فى كل نبات نموذج معيارى يصنع على صورته وكأنه قالب تصب فيه الجزيئات • النماذج كلها محفوظة فى خزانة أمينة هى نواة الخلية •

لضخامة وعملاقة الجزيئات العضوية حكمة هامة :

الجزئيات الصغيرة البسيطة كجزئيات السكريات الأحادية والثنائية التسكر ، وكالأحماض الأمينية ، والجليسزول ، وأمثالها جزئيات تذوب في الماء وتنتقل معه ، وتمر عبر الأغشية ، وتتسلل خلال جدران الخلايا ، لكن الجزئيات الضخمة والعملاقة لا تذوب في الماء ، ولا تنفذ عبر الأغشية ، أو خلال الثغرات الدقيقة في جدران الخلايا ، فهي اذن مواد مناسبة لعملية التخزين والبناء ، ولا تصلح للنقل والتسرب والتسلل ، وان كان من الممكن افرازها من تجاويف غددية .

للجزئيات العضوية العملاقة كجزئيات النشاء والدهون والبروتينات شأن عجيب مع الماء ، فهي فيه تعلق وبه تمسك ، وتصنع معه خليطا غرويا له خواص تشكل جانبا من أهم خواص الكائنات الحية - وسنفرّد لهذه الغرويات العضوية فصلا خاصا .

قد يحتاج الكائن الحي لنقل بعض مواده المخزونة الى مكان أو عضو آخر . في هذه الحالة لا بد من حل الجزئيات الضخمة الى جزئيات بسيطة تذوب في الماء وتنتقل معه أثناء اختراقه للحواجز والأغشية (وتسمى هذه الجزئيات البسيطة مع مائها سائلة ، ولكنها من غير مائها تسمى سلاطة Solute) حتى اذا ما وصلت الى المكان المستهدف أعيد بلمرتها (كيثرتها) كما كانت أو بعد تعديل مستهدف . عمليات الحل والكيثرة تحدث بمساعدة انزيمات معينة . بهذه الطريقة ينقل النشاء من الكلورو بلاستيدات (الخضرات) الى درنات الجذور أو الى الأزهار لتحيط بالأجنة كخزين وأغشية . يسمى مجموع الجنين والمخزون الاحتياطي والأغشية بأسماء « الثمار أو الحبوب » وهي غالبا تتجمع في مجموعات ذات نظم خاص : فقد يكون الحب متراكما أو متراكبا فيما يسمى بالسنبلة ، وقد تكون الأغشية سميكة وطرية تؤكل كما في كثير من الفواكه ، وقد تتجمع وحدات الفواكه مرتبطة حول ما يشبه الحبل أو مجموعة الحبال كما في قنوان النخيل أو سباطاتها . يصنف علماء النبات أنواع النبات في عائلات ويعرفون لكل عائلة خواصها وقوانينها الزهرية وأنظمة ثمارها . من المفيد كذلك أن نعرف ان السكريات والمنتجات الكربوهائية الأخرى تنتقل من أماكن صنعها أو أماكن تخزينها الى أجزاء النبات المختلفة كالساق والجذور وهناك تدخل في تصنيع الأجزاء أو تضاف الى الجدران فتكون السليلوز (مثلا) الذي يحيط بخلايا الخشب أو الأوعية أو القللين أو تفرز خارج جدار الشجرة لتكون الصمغ أو الراتنج أو المن أو عصارة المطاط .

المواد العضوية القابلة للتخزين لا تخزن فقط في داخل الكائنات الحية ، ولكنها كثيرا ما تخزن أيضا خارجه في مخازن يصنعها الانسان

أو تصنعها بعض الحيوانات كالنمل والنحل والسنجاب وغيرها من الحيوانات الحارثة . وقد تخزن في المسافات البينية في التربة ، أو حول حبيبات التراب والصلصال لتعيش عليها أنماط عديدة من الكائنات كالبكتيريا والفطريات والحيوانات المختلفة ، وقد تمر من جديد الى النباتات عبر جذورها ، ولكن يتحتم قبل ذلك أن تحل بطريقة ما . نواتج المواد العضوية في التربة هي ما يسمى بالحمأ . مواد التربة العضوية ليست قاصرة على المنتجات النباتية ، ولكنها تشمل أيضا أجساد الكائنات الميتة وبقياتها ، كما تشمل أفراس وروث أو دم الكائنات الحيوانية ، المستأنسة منها والأوبد ، والكبيرة منها والصغيرة بل والبشرية — لكنها مع ذلك كله فليست الا نتاج التخليق الضوئي في خضرات النباتات والطحالب .

مدى وكفاءة التخليق الضوئي

بينت بعض الأبحاث أن الضوء الذي يقع على ١٠٠ سم^٢ من سطح ورق النبات يكفي في الظروف الحسنة ليصنع ١٠ — ١٥ ملليجراما من السكر السداسي في الساعة . الفدان من الذرة الذي ينتج ٨٠٠ جالون في الموسم يصنع حوالي ١٠ أطنان من السكر ويمثل هذا القدر تحويل ٣٣ مليون كيلو سعر من الطاقة الاشعاعية الى طاقة كيميائية . يستهلك النبات ربع هذه الكمية بالتنفس لأداء الوظائف الحيوية بينما يتحول معظم المتبقى الى نشاء وسليولوز ومركبات أخرى قبل أن يكتمل نمو النبات .

قدر شرودر في سنة ١٩١٩ أن نباتات اليابسة تنتج في السنة من السكر ٤ × ١٣١٠ كيلو جرام وتمثل تحويل طاقة اشعاعية قدرها ١٦١٠ × ١٧١٠ كج كالوري (سعر) الى طاقة كيميائية .

رغم هذه الأرقام التي تبدو كبيرة فقد تبين أن الطاقة الاشعاعية التي تسقط على فدان الذرة السابق ذكره لا يستعمل منها في التخليق الضوئي الا ١٦٪ ، ولكن في الظروف التي يسود فيها الضوء الضعيف تصل النسبة حتى ٥٪ .

الكربوماتيات هي أكثر نتاج التخليق الضوئي المستعملة كطعام للبشر ، ولذلك يختارون للزراعة أنواع النباتات المنتجة للحبوب والفواكه والبقليات التي تكثر في ثمارها النشويات والسكريات . مع ذلك فان السليولوز هو نتاج النباتات الرئيسي ، ولأنه لا يصلح طعاما للإنسان فانه يستعمل غذاء لمعظم الحيوانات آكلة النباتات ، كما أنه يكون الجزء الأكبر من الحشب وأجسام النباتات الكبيرة ويستعمله الانسان في أغراض الوقود والبناء وصناعات الأثاث والورق والألياف . من أنواع الكربوماتيات

الأخرى التى تنتجها النباتات : الكربومائيات الخماسية (Pentosans) ،
الدكسترين ، الاينولين ، الهيميسليلوز ، والمركبات البكتينية ، والأصماغ ،
والمخاطيات (nucilages) . والجليكوسيدات ، والعفصيات (Tannins)

الزيوت والليبيدات

مواد تتكون من الكربون والايروجين والأكسجين ، ولكن نسبة
العنصرين الآخرين تختلف عن نسبتهما فى الماء . تخلق هذه المواد من
الكربومائيات وخاصة من السكريات الأحادية فى خطوات ثلاث على الأقل :

- ١ - تصنيع جليسرول من الكاربومائيات .
- ٢ - تصنيع أحماض دهنية من الكاربومائيات .
- ٣ - تكثيف جزيئات الجليسرول مع الأحماض الدهنية لتكوين
الزيوت .

٤ - قد يضاف الى جزئ الزيت عنصر آخر كالفسفور أو مجموعة
عنصرية أو أجزاء بروتينية لتكوين أنواع مختلفة من الليبيدات .

فى عمليات تخليق الزيوت أو الشحوم يحدث اختزال كيميائى ينتج
عنه أن كلا من الجليسرول والأحماض الدهنية تحتوى طاقة أكبر مما فى
الكربومائيات التى صنعت منها ، ولهذا يطلق الجرام من الزيوت أو
الدهنيات طاقة تبلغ $\frac{2}{4}$ مرة قدر الطاقة التى تطلق من جرام من
الكربومائيات . بسبب هذا تستعمل الزيوت كثيرا كمادة للوقود (فى
المصابيح مثلا) وتعتبر الزيوت مادة خزين ذات قيمة عالية فى الجسم .
وللشحوم فى الجسم فوائد أخرى كثيرة : فهى تساعد فى تركيب وبناء
غشاء خلايا الجسم ، وفى بناء كثير من محتويات الخلايا وافرازاتها .

تستعمل الشحوم كطعام ، ولكنه طعام بطئ الهضم ، بطئ
الامتصاص ، مما يعطى احساسا بالشبع لفترة طويلة . لقلة الزيوت
والشحوم نسبيا فى الطبيعة فانها مرتفعة الثمن ، ومع ذلك فهى مطلوبة
لعلو قيمتها الحرارية ، ولكونها تدخل فى بناء كثير من عضيات الجسم
وافرازاته ، ولأنها تذيب أنواعا شتى من الفيتامينات (فيتامينات أ ، د ،
ك ، هـ) .

يستعمل الانسان الزيوت فى الصناعة بكثرة ، ومن أهم أنواعها
دات القيمة التجارية : زيوت الزيتون ، والخروع ، وبذر الكتان ، وعباد
الشمس ، وجوز الهند ، والفول السودانى ، وبذر القطن ، والنخيل .

الزيوت فى البذور غذاء مخزون ذو قيمة عالية للنبات الصغير أثناء فترة نموه المبكرة :

من أمثلة تخليق الزيوت من منتجات حث الكربومات المعادلة الآتية :

$$3C_{15}H_{31}COOH + C_3H_5(OH)_3 \rightarrow (C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5 + 3H_2O$$

زيت البالميتين (النخيل) جليسول حمض النخيليك (البالميتيك)

البروتينات

تحتل البروتينات مركزا متميزا بين المواد العضوية . فهى تتركب كيميائيا من الكربون والهيدروجين والأكسجين والكربومات والليبيدات ، ولكن يضاف إليها النتروجين وهو عنصر عزيز لا يتحد بغيره بسهولة ، وقد تحتوى بعض أنواعها عنصري الفسفور والكبريت . تشكل البروتينات أكثر المواد وفرة بعد الماء فى هيولى (هلام) جسم الخلية - اذ تكون ٦٧٪ من الوزن الجاف للهلام . كما أنها تكون جزءا أساسيا وفعالا فى بنى نواة الخلية وغشائها وعضياتها .

من الواضح - اذن - أن البروتينات هى المادة الأساسية فى بناء أجسام الكائنات الحية - بعد الماء طبعا ، وينعكس ذلك على اسمها ، فلفظ « بروتو » يعنى « أولى أو أساس أو أول الشئ وغرته » ، ولقد سميت المادة الحية باسم « بروتوبلازم » ومعناها « الهيولى أو المادة الأولية أو المكون الأولى » . ومع أن البروتينات هى المكون الأساسى للأجسام الحية ، إلا أنها تستعمل - عند اللزوم - وقودا يعطى طاقة وحرارة . يعطى الجرام الواحد من البروتينات طاقة قدرها ١٢ كيلو سعر أى أن لها نفس القيمة الحرارية التى للكربومات .

جزء البروتين جزئ عملاق قد يتكون من مئات أو ألوف الأحماض الأمينية المرتبة حسب نظام دقيق . يتضح من هذا أن عدد أنواع البروتينات أكثر من أن يحاط به أو أن يحصى . لكل بروتين وظيفة خاصة ، وأقل تغيير فى تركيب البروتين أو ترتيب بعض ذراته ينعكس على وظيفته ونشاطه . من هنا نستطيع أن نقول : ليست وظائف الكائن الحي ونشاطاته بل ونوعه وصفاته إلا محصلة نشاطات بروتيناته ، فالبروتينات فى الكائن الحي هى أحجار البناء ، وهى الانزيمات ، وهى الأجسام المضادة ، وهى المادة المنقبضة ، والمادة الرابطة ، والمادة المرنة وغير ذلك .

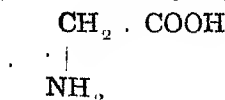
لهذا كان حصول الكائن الحي على النيتروجين اللازم لتكوين بروتيناته

الضرورية لفعاليته ولنموه ولتناسله وتكاثره مشكلة رغم وجود النيتروجين بكثرة في الهواء الجوى ، ذلك أن نيتروجين الهواء لا يتحد بغيره من العناصر الا في ظروف خاصة جدا . الكائنات الحية الوحيدة التى تستطيع استعمال نيتروجين الهواء لتكوين أحماض أمينية أو بروتينات هى الطحالب الزرقاء الخضراء وبعض أنواع البكتيريا . بقية النباتات الأخرى تأخذ ما يلزمها من النيتروجين من أملاح التربة ، ومعظمها تكونت من مخلفات الطحالب والبكتيريا والمواد العضوية فى التربة . والنباتات لا تحصل على نيتروجين التربة الا بمساعدة كائنات أخرى كالبكتيريا والفطريات . الحيوانات والبشر تحصل على بروتيناتها من النباتات أى مما تنبت الأرض ، وكذلك تحصل منها على كل موادها العضوية الأخرى ، أعنى الكربوهيدرات والزيوت .

النباتات البقلية - كالفول والعدس - من أهم مصادر البروتينات النباتية ، وهى تصنعها بمساعدة نوع من البكتيريا اسمه : « البكتيريا العقدية » تستضيفه فى جذورها وتوفر له غذاءه فى مقابل اعانته اياها على الحصول على النيتروجين . سندرس فيما بعد أنواعا من البكتيريا تهاجم المواد العضوية التى فى التربة لتحلها الى مكونات بسيطة وتصنع منها أملاح النيتريت والنترات التى يمكن أن تتسلسل الى جميع النباتات الأخرى . عبر الشعيرات الجذرية ، ومنها تصنع النباتات أحماضها الأمينية وبروتيناتها . البروتينات اذن بضاعة عالية القيمة .

يتكون البروتين من كثيرة (بلمرة) الأحماض الأمينية . الأحماض الأمينية فى جميع الأحياء تبلغ العشرين ، ويبدو أن النباتات تحوى منها خمسة عشر ، وتستطيع الكائنات الحية صناعة الخمسة الأخرى من الخمسة عشر الأساسية بعمليات تعديل بسيطة .

أبسط الأحماض الأمينية تركيبا هو الجليسين Glycine وجزئته هو :



يحتوى الحمض الأميني المعروف باسم السستين عنصر الكبريت الذى يأخذه النبات من كبريتات التربة .

يصنع الجزء الكربومائى من الحمض الأميني فى الأوراق أى فى الخضر . كما أسلفنا ، لكن اضافة النيتروجين تحدث فى الأجزاء الهوائية (الأوراق والساق) لبعض النباتات ، أو تحدث فى الجذور فى البعض الآخر مثل التنفاح وبعض الأعشاب . من الممكن أن تصنع الأحماض الأمينية فى مكان ما من النبات ثم تنقل الى مكان آخر لتخليق البروتينات .

بروتينات نوى الخلايا غنية بالفسفور .

من المواد التي تتكون من البروتينات بالحث والتعديل : ما يعرف بالقلوانيات "Alkaloids" ، وهي مواد فعالة جدا ، ولها تأثيرات طبية ووظيفية هامة ، فمنها الشافى ومنها السام أو المنبه أو المخدر . من أمثلتها : النيكوتين ، والكافيين والاستركنين ، والمورفين ، والكوديين .

العوامل التي تتحكم فى التخليق الضوئى

العوامل المؤثرة فى التخليق الضوئى كثيرة ، ولكن نتائج التأثير فى وقت ما يحكمها أقل العوامل وفرة ٠٠٠ ويسمى حينئذ العامل المحدد . أهم العوامل هى ما يأتى :

١ - ثانى أكسيد الكربون الموجود فى البيئة .

هو أقل العوامل وفرة فى العصر الحالى حيث لا تزيد نسبته فى الهواء الجوى عن ٠.٣٪ ، ولذلك فهو العامل المحدد عادة .

فى أول نشأة الحياة على الأرض كان التخليق الضوئى كثيرا وسريعا لوفرة الغاز فى الهواء الجوى وفى الأرض . تنشيط التخليق الضوئى - مع ذلك - لا يتناسب طرديا بزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون الا فى حدود ، ذلك أن زيادة النسبة عن ١٥٪ تعوق عملية التخليق الضوئى بسبب تسميمه للنبات .

٢ - قوة الاضاءة :

بعض النباتات (وتسمى نباتات الظل) يكفيها لحدوث التخليق الضوئى ١٪ من أسطح ضوء شمسى ، ولكن أغلب النباتات الأخرى لا يتم فيها التخليق الضوئى اذا قل فيها الضوء عن ٥٪ من أقصى ضوء ساطع . زيادة قوة الضوء فوق هذه النسبة تنشيط عملية التخليق ولكنها تبلغ أقصى حد لها عند توفر ١/٢ - ١/٣ الحد الأقصى للسطوع . معنى هذا أن عملية التخليق الضوئى تتوقف فى الليل تماما ، كما أن لطول النهار وامتداد ساعات الضوء تأثيرا على مدى ما يحدث من التخليق فى اليوم الكامل ، وبالتالي على مدى ما يحدث فى موسم النمو والاثمار ، فى المناطق شاهقة الارتفاع يكون النهار أطول منه فى الأراضى المنخفضة . فى نفس خطوط العرض ، ومن ثم ففى المرتفعات يكون التخليق الضوئى والنمو والاثمار أسرع منه فى المنخفضات . فى إحدى رحلاتى بالطائرة - وصلنا إلى القاهرة قبيل الفجر ، وكانت الطائرة على ارتفاع ٢٠ ألف قدم ،

ومن النافذة رأيت نور الصباح فى الأفق ، ثم دارت الطائرة دورتين ، فوق القاهرة لتحط بعد قليل على أرض المطار حيث لاحظت أن الظلام لازال دامسا ولم يكن نور الفجر قد ظهر على سطح الأرض بعد . لهذا السبب يحتاج نفس نوع النبات الى شهور ومواسم للنمو وللحصاد . تختلف حسب ارتفاع كل منطقة وحسب خط عرضها وشدة ضوئها . من الأمثلة المعروفة لذلك أن تباشير محاصيل صعيد مصر تظهر قبل تباشير نفس المحاصيل فى منطقة الدلتا .

عن علاقة النبات ونشاطه الوظيفى بالضوء وبالليل والنهار ومرور الشهور وحسابها تتكلم آيات فى سورة الأنعام فتقول :

(ان الله فائق الحب والنوى يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى . ذلكم الله فاني تَوَكُّونَ ، فالتق الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسبانا . ذلك تقادير العزيز العليم) الأنعام : ٩٥ - ٩٦ .

الاصباح هو أول النهار ، وفلقه هو ايجاده وخلقه بجعل أشعة الضوء الأولى تفلق الظلام وتفجره ، كما تقول شققت الطريق يعنى أنشأته وأوجدته بأن شققت سدوده وحواجزه . لا يصح هنا القول بأن « جعل الليل سكنا » يقصد بها سكون الانسان فى الليل ، وذلك لسببين : أولهما أن الآيتين وما بعدهما تتكلم عن الانبات وعملياته والأثمار والحصاد والتكاثر . ثانيهما أن الليل لا يكون سكنا كله الا للنبات ، أما الانسان فيسكن فى الليل ولا يسكن الليل كله : مادام مكلفا شرعا بصلاة العشاء (صلاة العتمة) وبقيام جزء من الليل . الآيات القرآنية التى تتكلم عن علاقة الليل بسكون الانسان تكررت فى خمسة أو ستة مواضع من القرآن وكلها تلحق بالسكون حرف الجر « فى » لتفيد التبعية مثل « هو الذى جعل لكم الليل لتسكنوا فيه » أى فى جزء منه وليس كله (انظر الأنعام ١٣ ، يونس ٦٧ ، القصص ٧٣ ، غافر ٦١ ، القصص ٧٢ ، النمل ٨٦) .

الآية ٩٥ من سورة الأنعام تتكلم عن النبات الخارج من الحب والنوى ، وليس نمو النبات الا خلق خلايا حية من الغذاء الميت المخزون فى الحب والتربة ، وأما صناعة المواد العضوية التى ستخزن فهى اخراج الميت من الخلايا الحية وهى عملية التخليق الضوئى التى تتم نهارا وتسكن ليلا . بحركات الشمس والقمر يحسب وينظم الانسان أوقات حرثه وبذره وحصاده لكل نوع من أنواع النبات كما قدره الله . الآيات بعد آيتى ٩٥ ، ٩٦ لا تترك موضوع الانبات والتكاثر الا ظاهريا

فتقول ما نفهم منه : بحركات ومدى ارتفاع النجوم حسب العلماء (الذين يعلمون) المكان (خطوط الطول والعرض) فلا يضلون ، ويجسبون الاتجاهات الأصلية ومرور ساعات الليل . بعد ذلك تأتي آية تقرر قانونا عاما يسرى على جميع الأحياء بشرا أو حيوانا أو نباتا وهو « قانون التكاثر والاستخلاف » أى « ان كل متعدد ينشأ من نفس واحدة أى خلية حية واحدة ، ونواة واحدة ، وأن لكل كائن عمرا محددا يستقر فيه على الأرض ثم يدعها » ، والآية تخاطب البشر ، ولكن الذين يفقهون يدركون أن ما يجرى على البشر يجرى على كل كائن حى أرضى حيوانا كان أم نباتا ؛ ثم تستطرد الآيات بعد ذلك الى الحديث عن النبات والخضر والثمار فى وضوح صريح ، تقول الآيات :

(وهو الذى جعل لكم النجوم لتهتدوا بها فى ظلمات البر والبحر ، قد فصلنا الآيات لقوم يعلمون ، وهو الذى أنشأكم من نفس واحدة فمستنقر ومستودع قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون ، وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شئ فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ٠٠٠٠٠) الأنعام ٩٧ - ٩٩ .

٣ - درجات الحرارة :

لكل منطقة حرارية نباتاتها وثمارها التى تنلاء مع كمية الضوء وطول النهار وانتشار السحب ، ولا يمكن فى الحقيقة وضع حدود فاصلة دائما بين تأثيرات الضوء والحرارة . يمكن مع ذلك أن يضرب مثلا لمكانين تتباين فيهما الحرارة فقط ولا يتباين طول النهار وكميات الضوء لوجودهما فى خطوط عرض واحدة وعلى نفس مستوى الارتفاع من سطح البحر . المثال هو حوض البحر الأبيض المتوسط حيث تعادل درجات الحرارة بنسيم البر والبحر والتيارات البحرية والهوائية ، ففيه تختلف النباتات : أنواعها ونموها ومواعيد حصادها عن نباتات المناطق القارية الواقعة على نفس خطوط العرض . مثال آخر هو سفوح الجبال الشاهقة حيث يمكن مشاهدة نباتات المناطق الحارة فى الوديان ونباتات المناطق الباردة فى القمم وبينهما تنمو نباتات المناطق المعتدلة .

٤ - توفير الماء :

الماء أساسى للنبات وللتخليق الضوئى فبدون الماء لا ينبت حب ولا ينمو زرع . ثم ان التخليق الضوئى ليس الا استعمال الماء كمادة خام أساسية لصناعة المواد العضوية .

مع ذلك ، فقد قدر أن الماء الذى يستهلك فى التخليق الضوئى لا يزيد كثيرا على ١٪ من كمية الماء التى يمتصها النبات من التربة . إذا أخذنا السكر السداسى كمعيار لك^٦ يد^{١٣} ١٠) وحسبنا الأوزان الذرية للعناصر لوجدنا أن الوزن الجاف للسكر الذى يزن ١٨٠ جراما يحوى من عناصر الماء ما قدره ١٠٨ جرامات أى أن عناصر الماء تكون ٦٠٪ من الوزن الجاف للكربوهيدرات تقريبا ، ولن تختلف النسبة كثيرا فى حالتى الزيوت والبروتينات .

٥ - العوامل الداخلية فى النبات :

هذه العوامل كثيرة وستدرس فى مواضع أخرى من هذا الكتاب ، ولهذا سنكتفى هنا بتلخيص أهمها فى سطور قليلة :

(أ) محتوى النواة من العوامل الوراثية ، وما يخرج منها من تعليمات ورسائل الى عضيات خلايا النبات .

(ب) البروتوبلازم ومدى مائيته ومحتواه من المواد الخام التى تصل الى الأماكن الخضراء ، ومحتواه من الحضر والمواقد (الميتوكوندريا) والعضيات الأخرى .

(ج) مقدار ما يستطيع النبات امتصاصه من التربة من عناصر هامة مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والحديد . ذلك أن الفسفرة تفاعل كيميائى هام يدخل فى عمليات التخليق الضوئى ، كما أن الكلوروفيل (اليخضور) يحتاج لتكونه الى عناصر النيتروجين والمغنسيوم والحديد ؛ ذلك أن :

جزء الكلوروفيل الفا (α) هو : $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$

وجزء الكلوروفيل بيتا (β) هو : $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$

المغزى الحيوى للتخليق الضوئى :

لو فرضنا - جدلا - أن عملية التخليق الضوئى اختفت من الأرض كلها لتحتّم فناء جميع النباتات والحيوانات والبشر ، وما بقى من الأحياء شيء الا بعض أنواع البكتيريا ذاتية التغذية ، ذلك لأن عملية التخليق الضوئى هى التى تمد جميع الكائنات الحية بما يأتى :

(أ) المواد التى تبنى منها جميع أجسام الكائنات الحية بمختلف أعضائها ، وتسمى « المواد العضوية » . وقد يبدو أن آكلات اللحوم

تأخذ غذاءها وموادها العضوية من حيوانات أصغر - ولكن بتسلسل بسيط يتضح أن جميعها تأخذ المادة العضوية من النباتات .

ماتحدثه الحيوانات وأفراد البشر في المادة العضوية النباتية الأصل ليس الا تعديلا في نظم وترتيب المكونات الأساسية (السكريات الأحادية ، والأحماض الأمينية والدهنية ، والجليسول ، وبعض المنتجات الجزئية) ، وذلك لتوائم الجزئيات المعدلة التركيب النوعي للكائن الحي ، وتعرف هذه العملية التعديلية باسم « التمثيل الغذائي » أي جعل الغذاء مماثلا لجسم المتغذى ، وهي إحدى وظائف كل كائن حي .

- ومع ذلك فيجب أن ندرك أن الكائن الحي ليس مجرد مواد عضوية ، فالكائن الميت أيضا يتكون من نفس المواد . يحتاج الكائن الحي - بالإضافة الى المواد العضوية - الى عامل يحدد وظائفه ؛ ونوعه ؛ وصفاته ، ومميزاته الخاصة ، وطرق تعامله مع الغذاء كالهضم والامتصاص والتمثيل الغذائي والنمو والتنفس . هذا العامل يوجد في النواة الحية للخلية أي في الأمشاج (الجامينات) التي يرثها الكائن من أبوين من الجيل السابق بعد أن تزوجا . لقد كانت الأمشاج أجزاء في جسمي الأبوين (بعض جسميهما) ثم كوّنت باتحادها البويضة أو البذرة التي هي بعض جسم الجيل التالي أو أول جزء فيه يأخذ الغذاء ويمثله ويصنع منه خلايا جديدة ينمو بها ويكون منها أعضائه وأنسجته - وليحق قول الله تعالى : (بعضكم من بعض) .

- كما أن المواد العضوية ، والعامل المحدد للنوع والوظائف (النواة) يحتاجان الى القوة الخفية المجهولة لنا والتي تبعث شعلة الحياة في الكائن ، والتي هي سر من أسرار الخالق (لا نعلمه) ، ذلك أن الكائن الميت يملك المواد العضوية ، ويملك خلاياه نواها .

عن هذه المكونات الثلاثة للكائن الحي (المواد العضوية ، والعوامل الموروثة ، وما لا نعلمه) تتكلم آية ٣٦ من سورة يس فتقول :

سبحان الذي خلق الأزواج (الأنواع المتزاوجة) كلها من :

(١) ما تنبت الأرض

ومن (٢) أنفسهم

ومن (٣) ما لا يعلمون

فما تنبت الأرض هي المواد العضوية التي يصنعها النبات

خلق الانسان - ١٢٩

مما يستخلصه من الأرض أي من أملاحها ومائها وغازاتها وعناصرها وضوئها .

ومما يجب ملاحظته أن موت الكائنات التي كانت حية لا يعنى فقداناً وضيقاً لمادتها العضوية إذ هي ترجع الى التربة حيث تعود النباتات لامتناس أجزاء منها بعد حلها تمهيداً لاعادة تخليقها فى النبات الحى ، فعملية بعث الحياة فى المادة بعد موتها عملية مستمرة تشهد خيالات النبات فى كل وقت وكل مكان . فإذا كانت الحيوانات تتغذى على ما تختاره من أجسام النباتات ، فان النباتات تعود فتتغذى على ما تختاره من بقايا الكائنات الميتة التي عادت الى الأرض ، وتستمر دورات الحياة والموت فى سلسلة لا تنتهى إلا أن يشاء الله .

والآيات القرآنية التي تربط بين حياة الانسان والحيوانات وبين الغذاء النباتي الأصل كثيرة ؛ ولكنى سأذكر منها تلك التي أشارت فى وضوح الى العلاقة بين الخضر أو الأخضرار وبين تجهيز الطعام والثمار .

(وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء ، فأخرجنا منه خضراً نخرج منه حيا متراكباً ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه ، انظروا الى ثمره اذا أثمر وينعه . أن فى ذلك لآيات لقوم يؤمنون) .

الأنعام : ٩٩ .

وأحب أن أذكر آيات تأمر بدراسة النبات وظواهره ومستلزماته لأنه مصدر الطعام والمتاع للانسان وحيوانه . جاء فى سورة عبس :

(فلينظر الإنسان الى طعامه ، أنا صببنا الماء صباً ، ثم شققنا الأرض شقاً ، فأنبتنا فيها حباً ، وعنباً وقضباً ، وزيتوناً ونخلاً ، وحدائق غلباً ، وفاكهة ، وأباً ، متاعاً لكم ولأنعامكم) .

سورة عبس ٢٤ - ٣٢ .

(ب) تمت عملية التخليق الضوئى الأرض وما عليها بطاقة يمتصها خضر النبات من ضوء الشمس فى النهار ، ويخزنها فى المواد العضوية ، لاعادة الاستفادة منها بعد ذلك عن طريق اطلاقها بحل المواد العضوية . عملية الحل لاطلاق الطاقة تعرف باسم : الاحتراق أو الايقاد .

تتم عملية اطلاق الطاقة المخزونة أو الايقاد بواحد من أسلوبين هما :

١ - أسلوب سريع يحدث خارج أجسام الكائنات الحية ، من أمثلتها إيقاد النار أى إشعالها فى مادة عضوية مثل ما جف من الشجر وأجزائه (الحطب) ، ومثل زيت المصابيح والشمع والنفط والفحم .

٢ - أسلوب بطيء متدرج يحدث فى داخل الخلايا الحية فى عضويات خاصة وكأنها المواقد تسمى (الميتوكوندريا) بحيث تخرج الطاقة فى هيئة لطيفة فلا تحرق ، وإنما تكون بردا وسلاما ، وتستعملها الكائنات الحية فى التدفئة وفى القيام بجميع وظائف الحياة الحركية ، والكيميائية ، والفيزيائية .

الاحتراق المتدرج اللطيف الذى يحدث فى الخلايا الحية نباتية كانت أم حيوانية - والذى يعبر عن أهم نشاطات الحياة اسمه « **التنفس** » .

٢ - من العجائب المعجزة فى الكون التى لها دلالات كونية سامية أن بعض الكائنات المتناهية فى الدقة توقد نوعا من تلك النار التى هى برد وسلام ، ولكنها لا توقدها فى أجسامها ، وإنما توقدها فى الطين (التربة) وكان التربة أصبحت جزءا من أجسامها ، أو كأنها دخلت فى شركة مع التربة والطين ، فصار بها الطين نسيجا حيا . بتعبير آخر يمكن اعتبار التربة أو الطين معدة وأعضاء يتم فيها تحليل المواد العضوية لأمداد النبات والكائنات الدقيقة بما يلزمها من عناصر وحرارة ومركبات بسيطة .

لتفصيل وتوضيح ذلك نقول أن : المواد العضوية المينة التى تصل الى التربة تستضيف عددا هائلا من كائنات حية متخصصة ، هى أنواع من البكتيريا والفطريات تفرز أنزيمات تحلل المواد العضوية فى التربة ، وتطلق منها طاقة تدفع التربة . نواتج التحلل مواد بسيطة وغازات قابلة للذوبان تمتصها جذور النباتات الراقية ، لتعيد تخليقها وتمثيلها لتكون مواد عضوية جديدة نوعية ، كما أن هذه المواد البسيطة تعطى التربة خواصا مفيدة : المادة العضوية المتحللة - التى صارت بها التربة الصلصالية معمرة ومعنى للنبات ولكثير من الكائنات الأخرى ، بل معدة ومعنى أولية لجميع الكائنات الحية - اسمها « **الحم** » . هكذا سماها القرآن ، وهو نفس اسمها فى كثير من اللغات الأجنبية بعد تعجييمه ، إذ أنها فى هذه اللغات تسمى "Humus" .

مما يجب إدراكه أن الاحتراق أو الإيقاد فى جميع الحالات واحد

« قال من يحيى العظام وهى رميم ؟ * قل يحييها الذى أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم * الذى جعل لكم من الشجر الأخضر نارا فإذا أنتم منه توقدون » يس ٧٨ - ٨٠ .

ان على العالم واجبا هو أن يبين أن الايقاد قد يكون خارج الجسم نارا تنتشر وربما تحرق ، أو قد يكون داخل الجسم دفئا خفيفا لطيفا يحيى وينتج خيرا ٠٠ و (يا نار كونى بردا وسلاما ٠٠)

ويقول القرآن فى سورة أخرى :

(افرأيتم النار التى تورون * أنتم أنشأتم شجرتها أم فحن المنشئون ؟ * نحن جعلناها تذكرة ومتاعا للمقوين * فسبح باسم ربك العظيم) الواقعة ٧١ - ٧٤

يستطيع العالم أن يصل بنور العلم الى معان عميقة فى الآيات ما كان لغيره أن يصل اليها : فأورى النار أشعلها ، ولكن أورى الشئ أخفاه واحتواه فى داخله ، ومنه فى البلاغة « التورية » ، فالنار التى نورى هنا لها معنيان ممكنان يعبران عن أسلوبى الاحتراق ٠ قد يفهم غير العالم كيف تكون النار الخارجية المرئية متاعا للمقوين حين يكون « الاقواء » اختلاء وانعزالا فى المكان القفر ، وأما العالم فيدرك بالإضافة الى ما مضى أن النار الداخلية فى الجسم تكون متاعا للمقوين حين يكون الاقواء خلوا فى البطن وجوعا شديدا ، فالفيروزبى فى القماموس المحيط يعطى للأقوياء المعنيين ٠

لا شك أن الانسان من بين الكائنات الحية جميعها هو أكثرها استفادة من المواد العضوية ومن عملية التخليق الضوئى ٠ ذلك أنه لا يأخذ منها طعامه وطاقته فحسب ، ولكنه منها يبنى مسكنه ، ويصنع ملبسه ، ويستخلص دواءه ويحضر خامات صناعاته ، ومنها يأخذ التوابل والأصباغ التى تسبغ على حياته متعة وجمالا ، ومن المواد العضوية اذن يتحقق للانسان كثير من الانتاج والخير ٠

وأنه ل يبدو واضحا أن الخالق جل شأنه قد حابى الانسان وعنى به ، وفضله على كثير ممن خلق ، وأنه حين آتاه قدرة العقل والعلم قد سخر له كل ما فى الأرض وسوده عليها ٠٠

(هو الذى خلق لكم ما فى الأرض جميعا ٠٠) البقرة : ٢٩ .

(وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها ٠ ان الله لغفور رحيم)

النحل : ١٨ .

(ولقد كرّمنا بني آدم وحملناهم في البر والبحر ورزقناهم من الطيبات وفضلناهم على كثير ممن خلقنا تفضيلاً) الإسراء : ٧٠ .

ولكن منحة العقل والعلم في نفس الوقت تصبح مسئولية وعبءاً وأمانة ثقيلة ، إذ توجب اعترافات بالفضل قولاً وإساراراً وعملاً وتطبيقاً .
وكنتاج للعقل يدرك الإنسان معاني وجمال الحق والخير والعدل ، ويدرك صفات الله ، فيلقى عليه العقل والعلم بذلك مسئولية أن يكون لله عبداً وأن ينتجه إلى الله في مسيرة طائفة عابدة ، فتكون بذلك مسيرة نحو الكمال والسيادة والاصلاح .

هل فعل الإنسان ذلك ؟

وإذا كان بعض الناس قد فعل ، فكم عددهم ؟

وهل فعلوا حقاً كل ما في وسعهم ؟

مهما كان الأمر فإن كثيراً من الناس يستهدفون الشر ، ولكن الله يجعل فيما يحققون خيراً كثيراً .

إن استخراج مواد مثل الديجيتالين والكينين والمورفين من نباتات معينة ، واستعمالها في أهداف بعضها خير وبعضها شر ، وبعضها يرجى فيه وجه الله وبعضها يرجى فيه الكسب والنفع المادي ، وكذلك استخراج مادة مثل المطاط من نوع معين من الشجر مع استمرار هذا النوع في إعطاء هذه المادة عبر الأزمنة كلها مما أتاح للناس تجربتها وتبين منافع لها . . . كل هذا وغيره دفع فريقاً من العلماء إلى البحث في طبيعة المواد العضوية ، وفي تركيبها الدقيق ، وفي كيفية صناعة النبات لها و . . . مما قادنا إلى علم فيه خير كثير .

من هذا العلم سندرس :

١ - المواد العضوية ودورها في تركيب الخلية .

٢ - دور النواة والعضيات في تصنيع ، وتعديل المواد العضوية ، وفي الاستفادة منها .

٣ - المواد العضوية وخواصها وعلاقتها بالماء .

٤ - المواد العضوية في التربة وفوائدها .

الباب السادس

ماتنبت الأرض أو المواد العضوية

الفصل الأول : معنى « المواد العضوية » وأصولها .

الفصل الثانى : الأجار أجار - مثال يبين المواد
العضوية وخواصها وامتصاصها
للماء - وقوامها .

الفصل الثالث : الأجار أجار فى المختبرات . المواد
العضوية كغذاء للكائنات الحية .

المواد العضوية ! معناها وأصولها

لست أعلم من الذى أطلق على المواد التى تصنعها النباتات الخضراء اسم « المواد العضوية » ، ولا متى كان ذلك ، ولا الأسباب التى دفعت به الى اختيار ذلك الاسم . لكن الذى أعلمه أنه اختيار موفق ، فالتعضى - اصطلاحاً - هو التشكل وقبول تجسد وصورة معينة . ربما جاء الاصطلاح من أن العضو - لغوياً - يعنى الجزء من الجسم الذى يحوى عظاماً ، والعظام هى أداة التشكل أصلاً . لقد أدت هذه المواد العضوية وظيفة التشكل خير أداء ، فبنيت منها جميع الأعضاء والعضيات فى جميع الكائنات الحية ، وأظهرت مرونة وقابلية للتصوير والتجسيد : نظيمة القيمة مما جعلنا ندرك أن التواء بين الشكل والوظيفة مبدأ كونى عام له حكمته العظيمة .

لهذا لم تكن صورة الكائن الحى ، أو صورة أعضائه مجرد شئ اضافى أو جمالى أو عشوائى ، وإنما هى جزء جوهرى من عملية الخلق . جعلها الله من شئونه وصفاته وأسمائه حين قال :

(هو الذى يصوركم فى الأرحام كيف يشاء . لا اله الا هو العزيز الحكيم) آل عمران : ٦ .

وحين قال :

(هو الله الخالق البارئ المصور ، له الأسماء الحسنى . يسبح له ما فى السموات والأرض ، وهو العزيز الحكيم) الحشر : ٢٤ .

من أوجه الإعجاز فى صناعة هذه المواد : أنها صنعت من مسود وجواهر غير قابلة للتشكيل وهى : الماء والغازات والضوء . هذا هو نفسه مما يختبئ من أوجه التوفيق فى اختيار الاسم . ربما كان فى عقل من اختار الاسم أنها المواد التى تصنع منها أعضاء الكائنات الحية ذات الأشكال المعينة ، ولكنى لا أحسب أنه كان يدرك وجه الإعجاز فى أنها صنعت من مواد تنتشر وتسيل وتتسرب وتتسلل فلا تقبل التشكل أو التعضى أو الاستقرار . ألا وهى الغازات والماء . ان من معانى ذلك أن

صناعاتها كانت تتضمن تحويل الشيء الى نقيضه ، ومن ثم يكون في اختيار الاسم لفت نظر الى ذلك الاعجاز .

وأنى لأحسب أن ذوى الحس المرهف ، والأدراك الذكى ، والبصيرة المبصرة يدركون نفس الاعجاز فى القول القرآنى الكريم :

(..... وجعلنا من الماء كل شيء حى • أفلا يؤمنون !!)

الأنبياء : ٣٠ •

وفى قوله :

(والله خلق كل دابة من ماء ، فمنهم من يمشى على بطنه ومنهم من يمشى على رجلين ومنهم من يمشى على أربع • يخلق الله ما يشاء • ان الله على كل شيء قدير) النور : ٤٥ •

ماء غير حى يتحول الى كائن حى •

تحويل

ماء لا يقبل التشكل يتحول الى كائن يتشكل كل جزء فيه مكونا عضوا ذا وظيفة ، ماء يطفى النار يتحول الى شجرة توقد منها النار •

اذا كان هذا هو وجه التوفيق فى اختيار لفظ « العضوية » لتسمية هذه الأشياء ، فإن توفيقا خفيا يشبهه لازم أيضا اختيار تسميتها بـ « المواد » ، فالمادة هى الشيء المحسوس الموزون الذى تراه أو تلمسه • تدرك الاعجاز حينما نعلم أن هذه المواد المحسوسة ساهم فى تكوينها طاقة أو نور لا يلمس ولا يرى ، وغاز لا يكاد يحس • فالطاقة - حتما - غير مادية ، وان كان اينشتين قد أثبت علاقة ما بين الطاقة والمادة فقد كان هذا الاثبات دليلا على عبقريته • ولقد سبق أن أجبنا على من يعترض قائلا : « ولكن النور يرى !! » فنذكره أننا لا نرى النور ، وانما نرى ما يقع عليه النور وينعكس منه ، ونحن نرى « بالنور » أى بتأثير النور على مادة ملونة فى عيوننا تمتصه كما تفعل مادة الخضر فى النبات • وصدق رسول الله صلى الله عليه وسلم حين سئل : أرايت ربك فأجاب : نور هو • أنى أراه !! » •

ليس من الضرورى اذن أن نرى الشيء لتأكد من وجوده ، ويكفينا فعله وقدرته •

أما الغاز فلا يحس الا حين يتحرك بشدة ، ولكنه على كل حال مادة ، وان كان مادة لطيفة خفيفة • لعل لطف غاز ثانى أكسيد الكربون الذى سبب تعذر ادراك الناس له ، وخفاء الطاقة كانا (والله أعلم)

عما جعل الآية القرآنية تقتصر على ذكر الماء أصلا لكل شيء حتى . لكن العلماء يدركون أن القرآن عوض عن عدم ذكره للطاقة أو النور وعن عدم ذكره للغازات في هذه الآية بذكرهما في آيات أخرى هي تلك التي ربطت بين الخضر وبين أعضاء النبات وثماره ، والتي ربطت بين الأخضرار والنار أي آيتي سورة الأنعام وليس كما بينا في الفصل السابق . في سورة الحجر آيات تذكر أن الله خلق الانسان من حمأ مسنون ، وقد ذكر بعض المفسرين أن من معاني كلمة « مسنون » خروج غاز من الحمأ ذي رائحة نفاذة تدرکہا حاسة الشم ويعبر عن هذه الرائحة بلفظ « النتن » .

العلاقة بين الحياة والتشكل علاقة وثيقة بحيث يمكننا أن نقول ان بعض ذكاء الحياة يكمن في الربط بين الشكل والوظيفة ، وأن ذكاء الانسان اتضح حينما شكل من الحجر والخشب والحديد والطين تماثيل وآلات سهلت عليه الحياة وجعلت لحياته معنى وهدفا ، وأثرتها بالقوة والمتعة والجمال . ترى ماذا كان الانسان صانعا بغير العجلة والفأس والسكين والمدراة والمحرث !! ، وكلها من خشب وحديد يقبلان التشكل حسب ارادة الصانع العاقل .

من واقع تجربة الانسان مع مصنوعات هذه ودلائلها على عقله وذكائه : حكم الانسان وفهم أنه لايد وراء هذه الملايين من الكائنات الحية وأعضائها يخفى عقل أو علم لا حدود له ، فمن ذا الذي صنع للطائر جناحه ، وللأسماك زعانفها ، وللفيل خرطومہ ، وللجمل خفه وسننمه ، وللدب فراءه ، وللانسان وجهه ووضع في عينه لمعانها ولونها ، وفي الثغر ابتسامته ، وفي الشعر سحره ، وفي العقل ذكاءه !!؟

ما أظلم بل ما أغبى من قال أن للصدفة أو لعوامل الطبيعة الهوجاء دورا !! . اننا نعرف أن الريح والماء والجاذبية عوامل قوية تنحت وتفتت ، وأنها قد تشكل الصخور بصور عجيبة أو جميلة ، وان الاستلكتات والاستلجمنات (الصواعد والنوازل) في مغارات جبال لبنان والعراق تصنع أشكالا تشبه الحيوانات والغابات والنباتات ، ولكننا ندرك بسهولة أن الأشكال هنا تفتقر الى الارادة التي يدل عليها الثبات والاصرار والى التواءم مع الوظيفة ، فالقط دائما له شكل معين ولأعضائه مميزاتها النابتة التي تدل على أنها مرادة ، والقطط في جميع أنحاء الأرض تمشي نفس المشية ، وتسلك نفس السلوك ، مواؤها واحد ، وعاداتها النظيفة ثابتة ، وطعامها نفس الطعام ، ووظائف كل عضو فيها ثابتة دائما ، الأمر الذي يشير بالضرورة سؤالا : ما هو العامل الذي شكل الغذاء العضوى

وجعل منه قطة ذات أعضاء لها وظائف معينة ؟! مع أنه نفس الغذاء الذى أكلته كائنات أخرى ؟!

هذا هو نفس السؤال الذى أثارته آية قرآنية بخصوص النباتات التى تنمو فى أرض واحدة ، وتسقى بماء واحد ، ومع ذلك فهى جسد مختلفة :

(وفى الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض فى الأكل ان فى ذلك آيات لقوم يعقلون) الرعد : ٤ .

ان نظرة ناقدة لأفكاره الملحدتين واللاأدرين فى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ، ومقارنتها بأفكار الفلاسفة والمفكرين الأقدمين لندلنا بسهولة على أن القرنين المشار اليهما قد شهدا تقدما علميا ، ولكنهما شهدا فى نفس الوقت انتكاسة فكرية وعقدية وأخلاقية حين غرر العلم القليل بالعقل المريض فبدأ يثور على الخالق ، ويراوده أمل مضلل فى عدم وجوده ليفر من حساب على الأخطاء والمظالم . المؤرخ المنصف يدرك الآن أن مرض العقول وتخبطها كان سببه الرغبة فى الثراء الحرام بالعدوان والبغى على الشعوب فى البلاد المستعمرة والمستكشفة ، وتعارض تلك الرغبة مع الأخلاق والشرائع ومع ما تدعو اليه الأديان عامة - والمسيحية خاصة - من عدل ورحمة وزهد وتواضع . كانت تلك الرغبات الباغية هى الدافع الحقيقى لمحاربة الدين وهدمه ، وكانت وراء صدهم عن سبيل الله ، و وراء الاستعمار والاستغلال والظلم الاجتماعى .

ان الباطن لابد أن يزهى ، ومسيرة الحياة نحو الكمال ونحو مزيد من العلم كفيلا بأن تعيد الحق الى نصابه أنصع وأوضح مما كان .

كان المفكرون الأقدمون من أمثال : أفلاطون المثالى ، وأرسطو الطبيعى ، ومن قبلهم الحكماء المصريون ، ومن بعدهم مفكرو المسلمين كالفارابى وابن رشد يميزون بين المادة فى ناحية وبين النفس أو الروح أو المثل الأعلى فى ناحية أخرى ، ويعرفون أن الكائن الحى يجمع بين نصيب من هذه الناحية ونصيب من الناحية الأخرى . يسمى الفلاسفة هذا المنحى فى التفكير بالمذهب الثنوى (وهو شيء مختلف عن الثنوية الفارسية المجوسية التى تجعل الآلهة اثنين) . عند الثنويين أن المادة الأولية التى خلق منها الكون شيء لا شكل له ولا يكاد يرى للطفه وشفافيته ولهذا سموها « بالهيولى » ، والهيولى hyaline لفظ يفيد الشفافية والزجاجية وعدم التميز (ولا زلنا نستعمل اللفظ فى الوصف

الطبي بنفس المعنى) . شئ آخر - اذن - يجب أن يضاف الى المادة وهو الذي يعطيها مميزاتها في الشكل والصفات . هذا الشئ هو « الصورة » عند أرسطو اذا كانت المادة غير حية ، وهو « النفس » اذا كانت المادة حية وكذلك كان رأى الفارابى وابن رشد . أما عند أفلاطون فهو « المثل الأعلى » . كان من رأى أفلاطون أن كل شئ موجود فى عالمنا له تصميم أو « مثال » فى عالم أعلى من عالمنا ، وأن ما يحدث فى عالمنا إنما هو محاولة محاكاة لهذا النموذج ، ولكنها محاولة يعثر بها شئ من النقص والتشويه ، فالنسبة بينهما كنسبة الظلال الى حقيقة الأشياء . شرح أفلاطون فكرته هذه فى « مشهد الكهف » . لو حاولنا أن نوفق بين هذه الفكرة وبين ما جاء فى الآثار والأصول الاسلامية لقلنا ان المثل الأعلى القديم هو ما أراد الله أزلا ، وما هو موجود فى اللوح المحفوظ ، ويتصرف طبقا بالكمال . لكن - لأن الله تعالى منح حرية الاختيار والعمل للانسان ، وارتضى الانسان أن يحمل الأمانة - ظالما لنفسه - لعدم تمتعه بكمال العلم والتقدير ، ولرواسب وبقايا من النسيان والعجلة الطفولية والرغبات الجامحة ، ولتعرضه لتغريز الشيطان وتزيينه ووسوسته . . فان الانسان يفشل فى أن يحقق الكمال والجمال ، كما يفشل فى اقامة حدود الله وشريعته فى غالب أموره . لهذه النوازع ولهذا الفشل جاء عالم الانسان فى حياته الدنيا مليئا بالنواقص والتشويهات والتأثيرات المعيبة .

ان من العجيب ان مكتشفات العلم الحديث تقترب وتيدا من تلك الحقائق الدينية والأفكار العقلية الملهمة . مادة جسم الخلية الحية مادة عضوية شفافة لا شكل لها مع استعدادها لقبول التشكل وقبول العديد من الصفات والوظائف فهى « هيولى » أرسطو وابن رشد ، وهى ما نسميها « هلام جسم الخلية » أو « السيتوبلازم » . سيتوبلازم البويضة (الخلية الأولى فى كل كائن حى) مادة غير متميزة Undifferentiated أى لا صفة مميزة لها . وتكاد سيتوبلازم البويضات جميعا بل وما فيه من عضيات تتشابه ، ولكن هذه الخلية تحمل فى نفس الوقت نواة تبدو لأول وهلة أنها شبيهة بنوى بويضات الكائنات الأخرى وخلاياها ، ولكن العلم أثبت لنا أنها تحمل مجموعة تصميمات ونماذج أو أوامر وتعليمات تشمل كل ما يميز الكائن الحى الذى ستصير اليه - فهى « النفس » المميزة المقررة للأشكال والأعضاء والصفات والوظيفة والمصير أو هى كتاب الكائن الذى يحمله فى عنقه مقرررا لمصيره وحظه ، أو هو ما كان فى اللوح المحفوظ أزلا وفى ارادة الله قديما ، أو هو مضمون « كن » الذى « سيكون » .

سوف نعرف أن كل خلية جديدة تنشأ في الكائن تحمل نسخة مما في هذه النواة من تصميمات أي أنها تحمل نفس « النفس » فلكل خلايا الكائن « نفس متطابقة » ولكنها تختلف عن « الأنفس » الموجودة في أي كائن حي آخر ، تطابق أنفس الكائن (أي مضمونات نوى خلاياه) هو سر وحدة الكائن رغم أن خلاياه وأعضائه تعددت بميكانيكية التكاثر . هذه الوحدة هي السبب في أنه إذا اشتكى منه عضو تدعى له سائر الجسد بالسهرة والحمى . ميكانيكية التكاثر مع التزاوج هي نفسها المسئولة عن تعدد الأفراد في المجتمع رغم نشوئهم من أصل واحد ، الأمر الذي كان يقتضى منهم أن يتصرفوا كالجسد الواحد :

(يأيها الناس اتقوا ربكم الذي خلقكم من نفس واحدة وخلق منها زوجها وبث منهما رجالا كثيرا ونساء ٠٠٠٠) النساء : ١ .

وهنا نقارن بين عمليتين - عمل ظهرت فيه إرادة الله وكماله ألا وهو الجسد الواحد للكائن الحي وتعاون أعضائه وخلاياه ، وعمل ظهر فيه التشويه الانساني الناتج من ظلمه وجهله ألا وهو التعامل في المجتمع بغير شريعة الله وحدوده مهملًا محاكاة المثل الأعلى « ولله المثل الأعلى » .

حينما يراد صنع مادة ما ذات تصميم معين في خلية حية فان رسالة تنتقل من النواة تحمل نسخة من التصميم المعين الى العضيات المكلفة بالصناعة ، وكأنها رسالة رسول (ح ر ن الرسول) ينتقل من السماء بأمر سماوى (نوى) لينقلها الى رسول في جسم الخلية « ح ر ن الناقل » ينقل الأمر بدوره الى صانع (اسمه الريبوسوم) لا يملك الا أن يصدع بالأمر . فالصانع اذن ينفذ أمرا مكتوبا عليه ليحواله الى واقع عملي مادي (سندرس تفصيل ذلك في فصل قادم ان شاء الله) .

ان خلية البويضات لكائن حي لا تلبث حتى تتكاثر معطية ملايين الخلايا المكونة لجسمه ، وهي قد تبدو مختلفة في أشكالها ووظائفها ولكنها جميعا تحمل في نواها نفس التعليمات والأوامر - قد يختلف محتوى جسم خلية ما من المصنوعات بين وقت وآخر ، وقد تختلف في نشاطها الوظيفي ولكن محتوى النواة من الكتابة الشفرية هو الشيء الثابت فيها وفي كل خلايا الكائن . من مقررات العلم أن كل انسان - وليكن زيدا بن عمرو الفلاني مثلا - يفقد باستمرار بعض خلاياه ويعوضها بخلايا جديدة حتى أن خلايا بشرة جلده تجدد كلها في شهر ونصف تقريبا ، بل أنه على مر السنين قد يجدد خلايا جسمه كلها

(تقريباً) ومع ذلك فإنه يبقى زيـدا بن عمرو الفـلانى • أى شىء اذن أبقاه كما هو وأعطاه ماهيته وهويته مع أنه جدد مادة جسمه تقريباً ؟

الاجابة هى : ان ما فى النوى - من كتابة وأوامر ومضمون - وليس ما فى النوى من مادة - هو الشىء الثابت الذى لم يتغير ، وهو الذى يقرر هوية الكائن ويبقى على شخصيته وصفاته ويعطيه صورته ، انه « نفسه » •

نرى اذا كان من الممكن تسجيل أو استنساخ ما فى النواة من كتابة وأوامر وتعليمات ثم ابقاء هذا التسجيل أو « النسخة » فى مكان أمين ، ألا يكون طبيعياً ومنطقياً أن تكون النفس خالدة ، وأن مجرد اعادة وضعها فى كمية من الهىولى كاف لاعطاء الهىولى صفات وأشكالا وهوية وماهية تطابق ما كان لها من قبل ؟؟ • والآن • أليس فى هذا تقريب لفكرة البعث يوحى بها العلم وحقائقه ؟؟ •

ان من الممكن أن نطلق على محتويات نواة الكائن الحى - اذن - اسم « نفس » ، ويمكن أن يعمم الاسم ليشمل الخلية كلها ما دام هلام جسم الخلية لا يملك صفة أصيلة فيه ، وانما يكتسب صفاته ومميزاته من التحاقه بالنواة • تذكر أن الهلام أو الفالودج أو الجيل انما يأخذ شكله وصورته من التحاقه بالاناء أو بما يوضع فى الهلام من أشياء •

ولعلنا بعد ذلك نفهم معانى عميقة اذا قرأنا القول الكريم :

(وهو الذى انشأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون) الأنعام : ٨٩ •

فكل انسان وكل حيوان وكل نبات انما ينشأ من خلية واحدة ذات نواة (نفس) واحدة ، تسمى « بيضة » فى الانسان والحيوان ، أما فى النبات فهى تكون جنين الحبة أو البذرة : وفى جميع الحالات تتحول الخلية الواحدة بالتكاثر الى كائن حى يستقر فى الأرض أو عليها لفترة ما ثم يدعها ، ولنقرأ كذلك القول الكريم :

(ما خلقكم ولا بعثكم الا كنفس واحدة • ان الله سميع بصير) لقمان ٢٨ •

الأجار اجار

« ٠٠٠٠ فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت ٠٠٠ »

الأجار أجار مادة عضوية نختارها كنموذج يبين خواص المواد العضوية ذات الجزيئات الضخمة ، ويرجع اختيارنا لها لعدة أسباب :

أولا : أنها من أقدم المواد العضوية وجودا في الأرض ، اذ هي أفراز بعض الطحالب ، لقد ذكرنا من قبل أن الطحالب - أو على الأقل بعضها - كانت على الأرجح أول الكائنات الحية ظهورا على الأرض .

ثانيا : أن مادة الأجار أجار « ولنسبها الأجار اختصارا » كثيرة الاستعمال في مختبرات ومعامل البحوث الحيوية والطبية مما جعلنا نعرف الكثير عن تركيبها الكيميائي ، وعن مصدرها وخواصها الطبيعية والحيوية . والأجار عند علماء الأحياء تربة صناعية لزراعة كائنات حية نباتية يهتمون بها .

الأجار تصنعه أنواع من الطحالب البحرية الحمراء . ولكن هذا اللون الأحمر يخفى وراء الخضر الذي صنع الأجار بعملية التخليق الضوئي . يتكون جزيء الأجار الضخم من عدد كبير جدا من جزيئات السكر السداسي d-galactose (d) = اختصار لفظ دكسترو وتعني يمين ، ويقابلها L وهي اختصار كلمة ليفو وتعني شمال أى يسار) اتحدت بعملية الكثيرة (البلمرة التي أشرنا إليها من قبل) . تصنع أولا سلاسل ، كل منها يتكون من ٥٣ جزيء جالاكتوزي وتنتهي كل سلسلة بجزيء من L. galactose اتحدت ذرته الكربونية السداسية بمجموعة كبريتات (SO₄) بعد ذلك تترابط كل سلسلة بمثيل لها بواسطة جزيء 1-3 glycoside ، وهو جزيء يتكون بالحث من جزيء سكري . وينكرر ترابط السلاسل لتكون جزيئات عملاقة حمضية التفاعل تتحد بعناصر الكالسيوم والمغنسيوم القاعدية .

يستخلص الأجار من جدر خلايا أنواع من الطحالب البحرية منتشرة في جميع أنحاء العالم وإن كانت أكثر المصانع التي تستخلصه مصانع

يابانية أو أمريكية ، وهي تنتج على هيئة مسحوق شفاف (تراب شفاف) أو تشكله على هيئة قشور أو قوالب صغيرة .

الأجار - كجميع المواد العضوية ذات الجزيئات الضخمة والعملاقة - كالبروتينات والنشاء والسليلوز والشحوم لا تذوب في الماء ، ولكن جزيئاته تعلق في الماء مكونة محلولاً غروبياً أو عجينة قابلة للتشكل .

لأن علاقة المادة العضوية بالماء علاقة ذات أهمية حيوية ، ولأن التشكل لا يحدث إلا لخليط المادة العضوية مع الماء تحت ظروف خاصة فاننا سندرس هذه العلاقة بشيء من التفصيل فيما يأتي :

١ - اخلط جراماً واحداً من مسحوق الأجار بـ لتر من الماء (لتحصل على محلول تركيزه واحد في الألف) ٠٠٠٠ يبقى الماء شفافاً وإن اكتسب قوامه شيئاً من الكثافة .

افحص قطرة من هذا المحلول بالمجهر الضوئي العادي بأعظم تكبير ممكن ، ولاحظ أنك لا ترى شيئاً . غير نوع اضاءة المجهر بحيث يكون مسار الضوء عمودياً على الخط الواصل من العينة الى عين الناظر اليها في المجهر . عند ذلك ترى حقل الرؤية مظلماً ، ولكن تبرق فيه نقاط تبدو كأنها تتحرك حركات اهتزازية . كان « براون » هو أول من لاحظ الحركة الاهتزازية للجزيئات العالقة في المحاليل المائية ، ولهذا سميت هذه الاهتزازات باسم « الحركة البراونية » ، وعزيت الى تأثير حركة جزيئات الماء على الجسيمات الخفيفة العالقة فيه . لكن « تندال » كان هو الذي وصف إمكانية رصدها اذا وقع الضوء عمودياً على المسار البصري ولهذا سميت ظاهرة البرق الاهتزازي باسم « ظاهرة تندال » . لقد كان لاكتشاف هذه الظاهرة وطريقة الاضاءة المجهرية المبنية عليها فوائد علمية هامة ، فبواسطتها رصدت مجهرياً جسيمات يبلغ قطرها ١٠٠ أنجستروم ، بينما لا ترى بالمجهر مع الاضاءة العادية جسيمات قطرها أقل من ٢٠٠ أنجستروم

(الانجستروم = $\frac{1}{10}$ مليون ملليمتر) ، والحقيقة أن النقاط المضيئة ليست

هي الجسيمات نفسها ولكنها نقاط الحيود "diffraction" ، أى أن شعاع الضوء اذا اعترضه جسيم صغير فإن الشعاع يحيد عنه ليكمل مساره ، وهذا الحيود أو التشتت هو سبب انتشار ضوء النهار في السماء الدنيا (أى الغلاف الجوى الحامل لذرات التراب والذي يبلغ سمكه قريباً من ٥٠ ميلاً) ، إذ أن السماء فوق هذه الطبقة أو الغلاف تبدو مظلمة أثناء النهار ولعل القارئ يذكر أن هذه الظاهرة هي نفسها التي أتاحت

لنا رؤية ذرات التراب المهتزة فى الهواء فى غرفة مظلمة تضاء بنافذة علوية فقط . من الواضح أن ثمة أوجه تشابه كثيرة بين علوق ذرات التراب فى الهواء وعلوق جزيئات المسحوق (وهو تراب عضسوى) فى الماء . اذ سبب العلوق فى الحالتين هو الحركة الدائمة لجزيئات الغاز أو السائل مع خفة وزن جزيئات المادة الصلبة التي تكون أصغر من أن تترسب فى القاع أو ترى بالعين المجردة وأكبر من أن تذوب وتختفى تماما فى الماء .

للمواد الصلبة فى علاقتها بالماء ثلاث حالات مختلفة حسب حجم جزيئاتها أو حبيباتها :

(أ) اذا كان الجزيء أو الحبيبة أقل من $\frac{1}{10}$ ملليمتر فانه يختفى فى الماء ولا يظهر أبدا ويقال انه ذاب . هذه المواد تقبل التباور وتسمى البللورانيات .

(ب) اذا كان الجزيء لا يتفتت وكان قطره يتراوح بين $\frac{1}{10}$ - $\frac{1}{100}$ مم (٠.٠١ - ١ ميكرون) فانه يعلق فى الماء . تسمى هذه المواد بالغرويات أو الغروانيات .

(ج) اذا كان الجزيء أو الحبيبة أكبر من ميكرون فانه يترسب .

اذا وجدت الأنواع الثلاثة فى ماء واحد (كما يحدث فى الدم وفى التربة) فانها يمكن أن تفصل عن بعضها بوضعها فى أوان أو أغشية لها مسام أو ثغرات ذات قطر مناسب ، تسمى عملية فصل البللورانيات عن غيرها بواسطة الغشاء ذى المسام الدقيقة بعملية التفريق الغشائى أو الميز الغشائى dialysis . فى التربة تعمل شعرات الجذور عمل الأغشية فتسمح للماء وما ذاب فيه بالمرور الى داخل النبات وتمنع الجزيئات التى تعلق أو ترسب . استعملت أخيرا عملية « الميز الغشائى » طبيا فيما يسمى بالكلية الصناعية ، كما أنها عملية دائمة الحدوث فى أجسام الانسان والحيوان والنبات .

وضع بعض العلماء معادلة يستطاع بها تقدير حجم الحبيبات أو الجزيئات فى محلول غروى يفحص مجهريا بظاهرة تنسبال بحساب عدد الومضات فى وحدة الزمن فى كمية محدودة من محلول ذى تركيز معين ، ذلك أنه كلما كبر حجم الحبيبات قلت سرعة حركتها وسرعة انتشارها وتناثرها فى الوسط .

هناك عامل آخر يساعد كثيرا في تناثر الجزيئات الضخمة للأجار في الماء ، ويمكن توضيحه بالتجربة الآتية :

٢ - ضع قطبي بطارية كهربائية في اناء به محلول أجار ١ في الألف : تجد أن الحبيبات تتراكم على القطب الموجب • يدلنا هذا على أن الجزيئات محاطة بشحنات كهربائية سالبة • هذه الشحنات تجعل الحبيبات تتنافر ولهذا تبقى عالقة ومتناثرة في الماء • من الطبيعي أن مدى انجذاب الجزيئات نحو القطب يعتمد على عدد الشحنات المحيطة بالجزيء ، ولقد استعين بهذه القاعدة على فصل الجزيئات المتباينة النوع الموجودة في سائل واحد - سميت هذه الظاهرة باسم «الهجرة الكهربائية electrophoresis».

من الواضح كذلك أن اضافة جزيئات من مادة تحمل شحنات مضادة لشحنات جزيئات الأجار تجعل الجزيئات من النوعين تتعادلان كهربيا ، وتتجاذب وتتربط فتثقل وترسب الى القاع •

عرفنا من قبل أن حبيبات تراب الفلسبار (الغرين أو الصلصال) تحمل شحنات سالبة ، وأن اضافة أيونات تحمل شحنات موجبة كثيرة تقود الى ترسيب حبيبات الصلصال وتراكمها لتكون مادة صلبة خالية من المسافات البينية ، أى أنها تكف عن الصلصلة ، اذا أضفنا محلول الأجار - وتحمل جزيئاته شحنات سالبة - الى معلق الصلصال فان جزيئات الأجار تزيد من تنافر وتناثر حبيبات الصلصال وتحمله الى حد كبير جدا من أثر الأملاح والكاتيونات الموجبة فلا يترسب وحتى اذا تبخر ماؤه لا يفقد مسافته البينية ويبقى صلصالا مطعما بالأجار • المعنى اذن أن اضافة المادة العضوية ذات الشحنات السالبة كالأجار أو البروتينات الى التربة الطينية يزيد صفاتها الصلصالية ويحميها من التعجر • لقد أدركنا أن ميزات الصلصال تكمن في امتلاكه لمسافات بينية كثيرة العدد صغيرة الحجم وحبيبات صغيرة ذات سطوح كثيرة ، وهذه الخواص تسمح للصلصال بما يأتي :

١ - الاحتفاظ بالماء وبالمواد الذائبة فيه وبالمواد المغذية للنبات •

٢ - تعطي الصلصال لزوجة •

٣ - تسمح في نفس الوقت لجذور النباتات والكائنات الحية الدقيقة بأن تتخلله وتسرى فيه •

إذا تبخر الماء من خليط المحلولين تبقى منهما تراب الصلصال مختلطا بمسحوق الأجار وكأنهما مادة واحدة شديدة الغروية غنية بالمسافات

البينية وبالسطوح ، أى أن ميزات التربة الصلصالية تتحسن بالمادة العضوية ، وتصبح قادرة على أن تؤوى كثيرا من المادة الغذائية والماء والهواء ، وهى الأشياء الضرورية لآعالة الحياة والأحياء .

الصلصال - اذن - يؤوى ويوارى المواد العضوية ونواتج تحليلها .

٣ - اخلط ٥ جرامات من مسحوق الأجار بمائة جرام من الماء وقلبهما جيدا واستعن على اتمام خلطهما برفع الحرارة الى ١٠٠° م تحصل على خليط هلامى كالعجين قابل للتشكيل والمط وهو شبه صلب . أضف الى الخليط السابق ١٠٠ جرام ماء وارفع حرارة الجميع الى ١٠٠° م يختفى الماء ، وكأنه قد وجد مخابىء فى الخليط السائل الكثيف القوام . تستطيع أن تكرر اضافة ١٠٠ جم ماء أكثر من مرة وفى كل مرة يختفى الماء بعد رفع درجة الحرارة وتقل كثافة الخليط شيئا ما الى أن تصل الى تركيز يتراوح بين ١ - ٢٪ . نستطيع أن نعبر عن هذه الحقيقة بأن مادة الأجار العضوية مادة محبة للماء hydrophilic تجذبه وتخفيه بين جزيئاتها وكأنها تحفظه بين أحضانها ، أو أن الجزيئات تعلق فى الماء مختبئة بين أحضانها ، ولهذا يكون الخليط سائلا غرويا كثيف القوام .

المادة العضوية تؤوى وتخفى الماء بين وحول جزيئاتها الصلبة .

اصطلاح حب الماء (hydrophilia) أدخله فى العلم جان بران سنة ١٩٠٥ ، واعتبر من خواص المادة الغروية (العضوية) وبعض المواد الغروانية .

٤ - اترك الخليط السائل الساخن السابق تحضيره حتى يبرد لتصل درجة حرارته الى ٤٠ - ٥٠° م يتحول الخليط الى مادة صلبة تأخذ شكل الاناء الذى كانت فيه ، وتستطيع - اذا كانت فوهة الاناء واسعة - أن تفصلهما دون أن تفقد المادة شكلها أو قوامها الصلب الهلامى .

معنى هذا أن جراما واحدا من الأجار استطاع أن يجذب ويحتضن ٥٠ - ١٠٠ ضعفا لوزنه ماء ، وأن يحوله تحت ظروف خاصة الى مادة صلبة قابلة للتشكل منيعة على التسرب والتسلل والسريان . ان المادة الصلبة العضوية القليلة فى اناء ما أو فراغ ما يضاف اليها الكثير من الماء فإذا هى به تربو وتنتفخ وكأنها أصبحت ماردا يزداد أضعافا كثيرة فى الحجم والوزن قد يصل الى مائة ضعف أحيانا .

وجود المادة العضوية الشسبيهة بالأجار فى الأرض هو أحد أسرار قوله تعالى عن الأرض : (.....) وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت (.....) الحج : ٥ .

جميع المواد العضوية تتمتع بهذه الخاصية الى درجات متفاوتة ، ويتحول خلائجها مع الماء من السيولة الى الصلابة بعوامل مختلفة . اليك أمثلة شائعة :

ضع ملء كوب من الأرز أو النشاء فى قاع اناء كبير ، وأضف اليه عدة أكواب من الماء ، وارفع درجة حرارتها تدريجيا حتى يشرب الأرز أو النشاء الماء ، ثم اتركه يبرد تجد الاناء قد امتلأ بمادة الأرز أو النشاء الصلبة . تذكر أن الفالودج تصنع بنفس الطريقة الا أنها تحلى بالسكر .

ضع فى اناء بعض قطع من الغضاريف والألياف المحيطة بالمفاصل والتي تكون فى أطراف العضلات ومع العظام ، واسكب عليها كثيرا من الماء ودعها تغلى حوالى الساعة ثم انزع العظام واترك الحساء يبرد ، ولاحتفظ أن كل ما فى الاناء يتحول الى هلام صلب هو ما نسميه بالجيلي أو الجيلاتين ، وهو غذاء ممتاز لأنه سهل الهضم ولأن غالبية العظمى ماء مختف بين جزيئات المادة العضوية الغنية بالبروتينات .

من الممكن تحويل المادة الهلامية أو الغراوية الصلبة الى مادة سائلة كالحساء بتسخينها . الانتقال من السيولة الى الصلابة حالة قابلة للانكسار أحيانا .

فى المثالين الماضيين تم تحويل السائل الغروى الى مادة صلبة متشكلة بواسطة التبريد . هناك عوامل أخرى كثيرة غير التبريد تحول السائل الغروى الى صلب ، تعطى لها أمثلة فيما يأتى :

٢ - التسخين : تذكر كيف يضع الكنفانى العجين السائل فى انائه المثقب ثم يدور به عدة مرات فوق اللوح النحاسى الساخن ليحول العجين السائل الى خيوط من الكثافة الصلبة الطرية وقد اتخذت الشكل الذى أراده لها الصانع . جميع العجائن المصنوعة من الطحين تتحول من الهيئة السائلة الى الصلبة بالتسخين ، ولكن التبريد وحده لا يكفى لتحويلها الى السائلة ثانيا ، وانما يتطلب ذلك اجراءات أخرى . ربما كان عمل التسخين هنا هو تبخير بعض الماء والوصول بالتركيز الى درجة مناسبة ، ولكن يبدو أن الأمر أكثر تعقيدا من ذلك . التسخين يسبب تغيرا كيميائيا فيزيائيا فى حالة البروتينات يعرف بالتجلط ، ومن أمثلته تسخين زلال البيض ليتحول من سائل شفاف الى مادة صلبة بيضاء لا يعيد لها التبريد الى السيولة .

لكل نوع من أنواع بروتينات الجسم درجة حرارة يتجلط عندها .

٣ - تغيير درجة الحموضة (تركيز أيونات الـايدروجين) :

املاً انبوبة اختبار الى نصفها ببول مريض بالتهاب كاوى حاد ثم أضف بحرص بعضاً من حمض النيتريك المركز لتشاهد فى منطقة التجاور بين السائلين طبقة من مادة بيضاء شبه صلبة ، هى بعض أنواع البروتين قد تجلطت .

٤ - اذا ملأت أنبوبة بالدم الطازج أو البلازما تم تركتها لفترة ما تحول جزء كبير منها من السيولة الى الصلابة لتجلط البروتينات تحت تأثير مجموعة من العمليات المعقدة ، ومع ذلك فيمكن منع هذا التجلط بإضافة مواد خاصة مثل السترات والهيبارين .

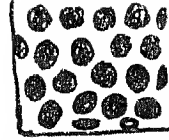
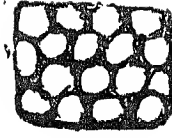
٥ - الحرق أو التحريك والهواء .

اجمع كمية من زلال بيض الدجاج (بياض البيض) ثم اخفقه بالتدريج بواسطة شوكة طعام تجده يتصلب ويربو حجمه وتتخلله كمية كبيرة من الهواء ، تستعمل هذه الطريقة فى صناعة المارنج وتزيين الحلوى بما يشبه القشدة شكلاً ويختلف عنها طبيعة اذ هو زلال وليس دهناً .

زلال بيض الدجاج مادة هيمولية (هلامية شفافة) وهو مادة غروية تتكون من ماء معلق فيه مواد عضوية أغلبها بروتينات مختلفة وبها بعض من الليبيدات والكربوهيدرات ، وهو كثير الشبه ببيولى الخلايا الحية الا أنه فى الخلايا الحية تتخذ بعض المواد العضوية أشكالاً خاصة ذات وظائف معينة تسمى « العضيات » كما تخزن فيه بعض المواد العضوية الميتة كغذاء احتياطى ، من أهم العضيات النواة .

٦ - لا شك أن أهم العوامل التى تغير خليط المواد العضوية مع الماء من السيولة الى الصلابة فى أجسام الكائنات الحية عوامل نوعية بروتينية فى طبيعتها تعرف بالحمائر أو الانزيمات ، كما أنه توجد انزيمات لعكس حالة الصلابة الى السيولة ، من أمثلة ذلك اضافة انزيم المنفحين الى اللبن لتحويله الى جبن . تلعب الانزيمات المختلفة دوراً هاماً فى صناعات الألبان وتحويل الحليب السائل الى لبن رائب أو زبادى أو أحد أنواع الجبن التى تعد بالعشرات .

ميكانيكية التحول من سائل الى صلب فى هذه الحالة تختلف عن الترسيب الذى رأيناه يحدث فى معلق الطين بإضافة أيونات ذات شحنات موجبة . تحول المادة الغروية السائلة الى الصورة الصلبة يعزى فى الحقيقة الى تغيير فى علاقة جزيئات المادة الصلبة بالماء أو غيرها من مواد التعليق السائلة . فى الحالة السائلة تكون جزيئات المادة الغروية الصلبة



محلول غروي في الحالة السائلة محلول غروي في الحالة الصلبة
(Sol) • جزيئات المادة الغروية (Gel) • جزيئات المادة الغروية
تعلق في سائل متواصل • تتواصل لتحبس في ثنائيا قطرات
الماء •

متفصلة عن بعضها تماما بالمادة السائلة التي تكون متصلة ببعضها والمادة السائلة هنا تكون بمثابة أرضية مثقبة وتشكل الحبيبات الصلبة هذه الثقوب • حين يتحول المحلول الى الحالة الصلبة ينعكس الوضع فتتصل أطراف المادة الصلبة وتتشابك لتكون أرضية مثقبة وتشكل قطرات الماء هذه الثقوب • لحدوث هذا التغير العكسي لابد من عدة عوامل من أهمها :

١ - أن تكون جزيئات المادة الصلبة ذات حجم مناسب فلا هي بالصغيرة التي تختفي ولا تستطيع أن تتواصل ، ولا هي بالكبيرة الثقيلة التي تترسب •

٢ - أن تكون كمية الماء في حدود معقولة ، ولهذا فكثيرا ما يحدث عند التحول الى الصلابة أن يطرد الماء الزائد ، وصناع الجبن واليوغورت يعرفون تلك الظاهرة جيدا ، والماء المطزود غني بالأملاح الذائبة ويسمى عادة بسائل الحصير أو الشرش •

يلعب التحول من السيولة الى الصلابة والتحول العكسي دورا هاما في العمليات الحيوية الفسيولوجية والمرضية خاصة عمليات التشكيل والحركة وانتقال المادة العضوية من مكان الى مكان •

نظرا لكثافة قوام المادة السائلة الغروية فان الانتقال المتاح لها يكون محدودا جدا ، أما اذا أريد نقل مادة عضوية غروية ذات جزيئات ضخمة لمسافات بعيدة أو عبر أغشية أو بين خلية وخلايا أخرى فان تغيرا آخر لابد أن يحدث • هذا التغير هو تحليل الجزيئات العملاقة التي لا تذوب الى جزيئات صغيرة يمكن أن تذوب في الماء وتنتقل معه بسرعة وبسهولة عبر الأغشية وتغورها الضيقة • هذا الحل عكسي لعملية الكثيرة أو البلمرة وقد يصحبه حث أو تعديل في منتجات الحل ، ويحدث تحت تأثير انزيمات خاصة وقد يستلزم تغير ظروف أخرى •

من أمثلة ذلك انتقال النشاء من ورقة الشجرة الى الدرنات أو انتقال النشاء من الحبة أثناء عملية الانبات الى الخلايا الناشئة الجديدة . لكي ينتقل الغذاء الى الخلايا الجديدة أو الى الدرنات لابد من تحويله من جزيئات نشاء الى جزيئات سكرية تذوب فى الماء ، وبعد تمام انتقالها يمكن احراقه أو إعادة تخزينه أو اضافته الى مادة أخرى .

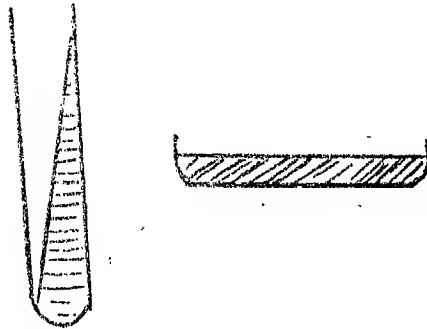
هذا الذى يحدث فى المواد العضوية الغروية ذات الجزيئات الكبيرة فى داخل الكائنات الحية يحدث مثيل له فى التربة ويكون ذلك تمهيدا لتسفيد منها النباتات والكائنات الحية الأخرى فى التربة . المادة التى امتصت الماء فاهتزت جزيئاتها وربت لا يمكن أن يستفاد منها فى الانبات الا اذا تحولت الى صورة تستطيع بها أن تتسلل (تتحرك فى خفاء) الى النبات الناشئ أو النامى . المادة العضوية لابد أن تتحول - اذن - الى سائلة ، ولهذا لابد لها أن تتحلل لتذوب .

ولكن قبل الكلام فى هذا المجال علينا أن نذهب فى رحلة تعليمية الى أحد المعامل لنرى كيف يستعمل الأجار فيها .

٣

الأجار فى المختبرات أو المواد العضوية كغذاء للكائنات الحية

تجهز بعض المختبرات العلمية بمادة الأجار لتستعمل كوسط فيه تنمو وتعيش وتتكاثر بعض الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا وبعض أنواع الفطر . يتميز الأجار بكونه مادة عضوية غروانية تقبل التشكيل والتحول الى الصلابة واللزوجة مما يجعلها للكائنات التى تعيش عليها مستقرا ومقاما . هذا الاستقرار ضرورى لبعض أنواع البحث والدراسة حيث يسمح بفصل الأنواع المختلفة عن بعضها وإعادة زرعها نقية ، وبفصل منتجاتها ودراسة خواصها وفعاليتها . فى بعض الأبحاث لا يكون الاستقرار أو الفصل أمرا هاما وحينذاك تزرع الكائنات فى وسط غذائى سائل يعرف بالحساء **broth** . فى الوسط السائل تنمو الكائنات على السطح وفي الأعماق وتنتشر الإفرازات وتختلط ، ولكن الوسط الصلب لا يسمح لها أن تمتد فى نموها وتكاثرها الا على السطح . لهذا يوضع الأجار فى أوان زجاجية واسعة وضحلة ذات سطوح كبيرة تعرف بأطباق بترى . كبديل لهذه الأطباق الغالية تستعمل أنابيب الاختبار ولكنها تمال أثناء تصلب الأجار ليتكون له سطح كبير .



أطباق اختبار

أطباق بترى

عرفنا أن الأجار مادة كربوهائية ومن ثم فهو كغذاء لا يصلح الا لبعض الوقت ولقليل من الكائنات . أما للكائنات الأخرى فلا بد من

اثرائه بمسود اضافية من البروتينات والليبيدات والأملاح بنسب تختلف باختلاف الكائنات المراد زرعها ودراستها . غنى عن البيان أن التجريب يعنى التحكم فى اختيار وتعديل الظروف المؤثرة على النمو والتكاثر والوظيفة ، ولهذا ففى المختبرات يتحكم الباحثون فى درجات الحرارة والرطوبة والضوء والتفاعل وفى كميات الغذاء وأنواعها . وفى غير ذلك من العوامل المؤثرة اذ يستهدفون غالبا أحسن وقاية الكائنات من العوامل الضارة ومن عدوان الأنواع الأخرى من البكتيريا والفطريات والفيروسات .

يسجل التاريخ - لهذه المناسبة - اكتشافا كان للبشرية خيرا نزل عليها كرحمة الهية ورزق كريم . كان « فلمنج » فى سنة ١٩٢٩ يقوم بزرع بعض أنواع البكتيريا المسببة للأمراض فى أطباق الأجار فلاحظ أن بقعة فى أحد الأطباق خلت من النمو البكتيرى بينما نما فى وسطها بعض خيوط الفطر . كثر التجربة وتأكد أن ذلك الفطر المعين يعوق نمو وتكاثر تلك الأنواع من البكتيريا المسببة للأمراض ، وعرفت البشرية يومها - ربما لأول مرة - « المضادات الحيوية للأمراض » . جهز فلمنج من منتجات الفطر - والذي كان اسمه العلمى « بنيسيليوم نوتاتم » خلاصة حاول أن يعالج بها بعض الأمراض البكتيرية ولكنه فشل فى محاولته حيث كان للمادة سمية عالية ربما لأنها لم تكن على درجة كافية من النقاء ، ومن ثم أهمل الاكتشاف . فى سنة ١٩٤١ أعاد فيورى اكتشاف فعالية البنيسيليوم فى عاقلة نمو وتكاثر البكتيريا ، ونجح فى تحضير مادة نقية منه عرفت باسم البنسلين واستعملت بنجاح عظيم فى العلاج فى أواخر الحرب العالمية الثانية ، ولعالمها لعبت دورا هاما فى مسارها حيث عولج بها ونستن تشرشل رئيس وزراء انجلترا وأحد قادة المعركة العالمية من النيمونيا (الالتهاب الرئوى) الخطر على حياته وهو الشيخ الكبير . بعدها انتشر استعمال البنسلين لانقاذ حياة ملايين البشر ، وشفيت آلام وجروح ملايين أخرى ، بل وقضى البنسلين على كثير من أمراض البشرية الخطيرة ولعل من أهمها كان الزهري والسيلان . لقد أدى اكتشاف واحد من نظم الخالق فى الكون الى موازنة الهلاك ومواساة جراح سببها ظلم بعض الناس وعدوانهم على اخوة لهم . لقد جاء الاكتشاف العظيم فى وقته المناسب « ولا يحيطون بشيء من علمه الا بما شاء » .

وفى الستينيات من القرن العشرين كان العلماء قد عرفوا ما يزيد على الخمسمائة من « المضادات الحيوية » أو « مضادات الحيوية » التى صنعتها لهم كائنات حية دقيقة كان الله يعلمها بحكم خالقه لها ، وكان الناس لا يعرفون عنها شيئا بل لم يكونوا يرونها .

ما يحدث في أطباق وأنابيب الأجار من نمو وتكاثر وعمل البكتريا والفطريات درس جيدا ، وعرفت تفاصيله التي فسرت كثيرا من الظواهر التي كانت تشاهد دون أن يعرف الانسان أسبابها وأسرارها .

حينما تنجح الواحدة من البكتيريا أو جرثومة الفطر الهامدة في الالتصاق بمادة الأجار الغنية بالماء تسرع بامتصاصه ، وبذلك تنشط إحدى وظائفها الحيوية ألا وهو افراز الانزيمات (الحماض) الى الأجار .

تقوم الانزيمات بتحليل الأجار وما يختلط به من مواد عضوية أخرى الى مواد بسيطة ذات جزيئات صغيرة مثل السكريات (الجالكتوز) و « الجليكوسيدات والأحماض الدهنية والجليسول والأحماض الأمينية » .

هذه المواد البسيطة تذوب في الماء ومعه تمر خفية الى جسم البكتريا وخلايا الفطر الناشئ فتبنى بها أجسامها وتنمو وتتكاثر ، وتتكرر عمليات افراز الانزيمات وحل الأجار والامتصاص والنمو والتكاثر ، حتى تتكون في وقت قصير آلاف الملايين من الكائنات الجديدة التي تتجمع على هيئة مستعمرات أو كتل تكون من الكبر بحيث تراها العين المجردة . لا يقف النمو والتكاثر الا عندما تنفذ إحدى المواد الأساسية اللازمة للتغذية ، أو عندما تسوء ظروف البيئة الطبيعية (الفيزيائية) . عندئذ تتحول بعض البكتريا أو أجزاء من الفطر الى جسيمات أو أطوار هامة تعرف بالجراثيم تنتشر في الهواء أو في الماء حتى اذا وجدت ظروفًا جيدة أهمها وفرة الماء والغذاء تخلت عن همومها واهتمت من جديد وزبت وأنبتت (أى أخرجت) أجيالا جديدة . أما اذا لم تتوفر الظروف المناسبة فان كثيرا منها يتعرض لحرارة شديدة أو اشعاع ضوئي شديد يقتلها ، وبذا تتوازن أعدادها مع الكائنات الأخرى ، ولكن ، بعد أن تكون البكتيريا والفطريات قد حللت المواد العضوية الى جزيئات بسيطة تستفيد منها كائنات حية أخرى ، وتكون بهذا قد حققت ما عليها من واجبات تجاه البيئة بجمادها وأحيائها .

هذا الذي رأيناه يحدث في أطباق الأجار مشابه تماما لما يحدث في التربة في كل مكان في الأرض وقاع البحار ، وهو ما نستطيع اثباته ودراسته علميا ، وهو نفس ما نستطيع تخيل حدوثه في قديم الزمان .

قلنا أن الطحالب الخضراء الزرقاء كانت على الأرجح أول كائنات ظهرت على الأرض ، وبهذا أثرت البحار واليابسة بمنتجاتها من المواد العضوية . تحولت مياه البحار الى حساء ، وغطيت مناطق كثيرة من اليابسة بالأجار والمواد البروتينية والزيوت والأملاح . بسبب الأمطار وحزارة الشمس سالت المواد العضوية لتتسرب الى المسافات البينية بين حبيبات التربة لتغلف الكثير من الحبيبات بطبقات رقيقة جدا من الأجار

الغنى بالماء والمواد العضوية الأخرى والأيونات ، ولتصبح حبيبات التربة وكأنها أطباق أجار مجهرية ، ولكن اتساع سطوحها الحيالى يعوض صغر حجمها . فى شقوق الأرض والمسافات البينية للتربة وجدت - ولا زالت تجد - البكتريا والفطريات بجميع أنواعها الوسط المثالى لنموها وتكاثرها ، فهى هناك بعيدة ، عن أشعة الشمس القاتلة لها - ما تحت الحمراء منها وما فوق البنفسجية - وعن الحرارة والجفاف . ثم أنها لا تحتاج الى فراغ كبير وهواء كثير مادامت مجهرية الحجم . برغم صغر حجم أفراد البكتريا والفطر فان فعاليتها كانت عظيمة لاتساع السطوح ومليونية الأعداد . ولطبيعة الانزيمات التى تفرزها ، الانزيمات عوامل مساعدة "Catalysts" ومعنى ذلك أنها تعمل وتكرر العمل مرات ومرات ، ومع ذلك فانها لا تكاد تفنى أو تضعف . نتاج فعل هذه الانزيمات على الأجار والمواد العضوية الأخرى كان ضروريا لتقديم العون للكائنات الحية التى ستتوالى على الأرض . البكتريا والفطريات - اذن - تمهد وتعبّد الطريق لما سيظهر فى الأرض من أنواع جديدة تنمو وتتكاثر وتعمل .

من أنواع البكتريا والفطر ما تسوّف نراه مسببا لأمراض قاتلة أو معوقة لنمو كائنات حية أخرى ، ولكن هذا القتل والتعويق أمر مفيد وضرورى لمسيرة الحياة على المستوى الكلى للكائنات الحية ، لأنه ينظم أعدادها ويحفظ التوازن بينها أفرادا وأنواعا . ثم ان الموت هو أحد وظائف الكائنات الحية لأنه ضرورى للتجدد والولادة اذ الأفراد الجديدة أكثر كفاءة وقدرة على التكيف مع الظروف المتغيرة ومقاومة آثار الزمان وعوامل البلى .

التوازن بين العوامل التى تشجع تكاثر نوع ما ، والعوامل التى تعوقه يحتاج الى ضبط دقيق ، وهو أمر على غاية كبيرة من الأهمية لأنه هو روح الحق والخير العام ، ومن ثم فهو أمر لا يمكن أن يكون متروكا للصدفة العمياء أو العشوائية . يكفى اظهارا لروعة هذا التوازن أنه نجح فى الإبقاء على الحياة ، ونجح فى تطويرها وترقيتها على مر مئات الملايين من السنين ، ولن يقلل من قيمته عجز كثير من الناس عن فهمه وإدراك خيريته وأسراره واضطرابهم حيال روعة نجاحه للوقوف وقفة الحيرة والتسليم . فى كل مرة يحاول الناس تعديل ظروف الحياة على الأرض حسب مفاهيمهم الذاتية للخير والشر يفتاجون على المدى الطويل بالفشل الذريع ، ولو ترك الأمر كله للبشر لينظموا الأرض والحياة حسب مفاهيمهم وأهوائهم ومشاعرهم لقضوا على الحياة وعلى أنفسهم . ان عليهم اذا أرادوا نجاة ونجاحا أن يتفهموا أسرار الحياة فى الكون وحكمتها البالغة ، وأن يعترفوا بروعة نظامها وعقلانيته المطلقة وخيريته الشاملة الكاملة . وبأنهم لم ولن يحيطوا بها علما ، فهم لن يبلغوا الكمال فى علمهم .

ان أقصى ما يستطيعه البشر من اصلاح وتنظيم هو ذلك القدر الكافى من الاصلاح المحدود فى الزمان والمكان أى بعض العلاج للمشاكل المؤقتة والمحلية . ما أعجز الانسان عن شمول الادراك ، وعن تظهير عواطفه وميوله لتشمل الناس جميعا والكائنات كلها فى الزمان كله .

من أجل هذا كانت الرسالات الالهية ضرورية للبشر لصدورها من الاله الذى لا يحده زمان ولا مكان ، وكانت رقابته الشاملة وقدرته التى لا حدود لها أمرا مؤكدا : (وما من دابة فى الأرض الا على الله رزقها ويعلم مستقرها ومستودعها . كل فى كتاب مبين) هود : ٦ .
(ولو اتبع الحق أهواءهم لفسدت السموات والأرض ومن فىهن . بل أتيناهم بذكرهم فهم فىهم معرضون) المؤمنون : ٧١ .

ان علينا الآن أن ندرس بعض أنواع الفطر والبكتريا لنندرك دورها التنظيمى لمسيرة الحياة على الأرض ، ولنتبين خدماتها التى لا تعدد للنبات والحيوان والبشر ، ولنندرك كيف كان وجودها ضروريا قبل وأثناء وجود الكائنات الأخرى ، ولنتعلم حتمية وجود كائنات وقوى لا نعلم عنها شيئا ومع ذلك فهى فعالة فى الكون ، تماما كما كانت البكتريا والفيروسات تعمل بينما كنا عن وجودها غافلين .

الباب السابع

الكائنات الدقيقة الفطر والبكتيريا والفيروسات

الفصل الأول : الكائنات الدقيقة : طبيعتها

الفصل الثاني : الفطر : أنواع منه

الفصل الثالث : البكتيريا : أنواع منها

طبيعة الكائنات الدقيقة

جميع أنواع الفطر والبكتيريا والفيروس كائنات حية • ليس فى ذلك شك اذ أن كلا منها يتغذى وينمو ويتكاثر ويستهلك طاقة ويؤدى وظيفة هامة •

وهذه الكائنات تتغذى على المواد العضوية ولا تصنعها ، وانما تعدلها بعد ما صنعت فى الخضر •

وهذه الكائنات - باستثناء بعض صور أو أطوار عدد من الفطريات - مجهرية الحجم متناهية فى الصغر ، وتعتبر ضمن وحيدات الخلية ، وإن كان بعض العلماء يعتبر بعضها لا خلويًا •

درج العلماء المهتمون بتصنيف الكائنات الحية على اعتبارها ضمن النباتات فى ذلك التصنيف الذى يقسم الأحياء الى نباتات وحيوانات أو فى ذلك الذى يقسمها الى نباتات وحيوانات وبشر •

تصنيف هذه الكائنات بين النباتات أمر فيه نظر وتجاوزات هامة • هذه الكائنات مثلا غير قادرة على التخليق الضوئى الذى تقوم به الطحالب والنباتات الأخرى وذلك لخلوها من عضيات الخضر (البلاستيدات الخضراء) ومن الكلوروفيل اذا استثنينا البكتيريا القرنفلية • لهذا فهى كالحوانات والبشر لابد أن تعتمد على غيرها فى الحصول على كل الطاقة اللازمة لأداء وظائفها • هذا التقرير مع ذلك ليس عاما ولا شاملا فبعض أنواع البكتيريا تحصل على الطاقة بأكسدة بعض المواد المعدنية كالحديد والكبريت وتسمى لهذا ذاتية القدرة "autotrophic"

صحيح أن هذه الكائنات تشبه النباتات فى أنها تأخذ غذاءها سائلا ذائبا فى الماء حيث تتسلل المواد الغذائية البسيطة والأملاح مع الماء عبر جدارها وغشائها الخارجى بطريقة الانتشار أو بطريقة الميز الغشائى "dialysis" ، لكن هذه الطريقة من التغذية ليست قاصرة على النبات وعلى هذه الكائنات حيث ثبت أن جنين الانسان فى أطوار النطفة والعلقة والمضغة - وكذا أجنه الحيوانات جميعا تحصل على غذائها بنفس الطريقة أى على هيئة سلاية ، وليس بطريقة التهام المواد

الصلبة • لو دققنا فى الأمر لوجدنا أن هذا ليس فرقا هاما فبعض النباتات يمكن أن تلتهم الحشرات وتصطادها ، كما أننا بشئ من التجوز المستساغ يمكننا اعتبار قنساء التغذية فى الهيدرا والحيوانات والانسان جزءا من البيئة الخارجية لاتصالها بالهواء الجوى ، وعندئذ سوف ندرك أن امتصاص الغذاء من هذه القناة الى الأنسجة والدم ليس الا عملية تسلل ماء يحمل موادا مذابة • ربما يعضد أنصار تصنيف الفطريات والبكتيريا ضمن النباتات رأيهم بأنها - كالنباتات - تحصل على غذائها من التربة مباشرة • نقول لهؤلاء قد يكون قولكم صحيحا الى مدى كبير ولكنه لايقبل التعميم فان أنواعا كثيرة من الفطر والبكتيريا - وكل الفيروسات - تعيش خارج التربة وتحصل على غذائها من غير التربة فممنها ما يعيش طفيليا على أجسام النباتات أو الحيوانات أو البشر ، بعضها على خارجها وبعضها فى داخل أنسجتها أو خلاياها • ومن ناحية أخرى فان التربة غنية بأصناف الحيوانات التى تأخذ غذاءها مباشرة من التربة •

واضح أن مشكلة التصنيف والتسمية ليست الا اصطلاحا يتفق عليه فريق من العلماء لتسهيل الدراسة والتفاهم بينهم ، ولأغراض التعليم وبيان بعض أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الكائنات الحية •
أما من الناحية اللغوية « فالنبات » هو الخروج الى الأرض ، وهو النبش والنمو ، وهو الغرس ، وهو الخلق - ففى القرآن :

تقول آيتا ١٧ ، ١٨ من سورة نوح : (والله أنبتكم من الأرض نباتا ، ثم يعيدكم فيها ويخرجكم اخراجا) •

وفى سورة طه يستبدل كلمة أنبت بكلمة « خلق » حيث يقول فى آية ٥٥ من السورة : (منها (أى من الأرض) خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى)

والحديث هنا عن البشر كلهم وليس عن آدم خاصة •

وأما عن الزرع فيقول أن الله أنبتة فى الأرض أى خلقه فيها ، ويقول ان الأرض أنبتته أى أخرجته أو صنعتته ويقول انه نباتها •

ففى سورة ق يقول : (والأرض مددناها وألقينا فيها رواسى وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج) آية ٧ •

وفى سورة البقرة تقول آية ٦١ : (فادع لنا ربك يخرج لنا مما تنبت الأرض من بقلها وقتلناها وفؤوسها وعدسها وبصلها)

وفى سورة الكهف تقول آية ٤٥ : (٠٠ فاختلط به نبات الأرض
فأصبح هشيما ٠٠٠٠٠)

وفى سورة آل عمران يعطى لفظ أنبت نباتا معنى أنشأ ونما انشاء
ونموا حيث تتكلم آية ٣٧ عن مريم عليها السلام (فتقبلها ربها بقبول
حسن وأنبتنا نباتا حسنا) ٠

ولعل كثيرا منا يحسون حين يعبر القرآن عن خلق الله للبشر بأنه
أنبتهم من الأرض نباتا أن علينا أن نتسامى فوق ما تراه العين المجردة فى
الحاضر الى ما يدركه العقل بتتبع الحوادث عبر ماض يتباعد أو عبر
مستقبل يتقارب ليصل بنا فى النهاية الى الأصل والمصير أو الى الحقائق
الأولية والنهائية أى الحقائق الكلية ٠

ان لعجزنا عن تصنيف وتفريق جامع مانع بين أنواع من الكائنات
الحية مغزى هو نفس المغزى الذى يدل عليه ترابطها واعتماد بعضها على
البعض الآخر أى تكاملها ٠ هذا المغزى هو انتمائها الى خالق واحد أى
رب واحد يملكها جميعا ويعنى بها جميعا فهى أفراد وعناصر فى مملكة
واحدة ودنيا واحدة ٠

لندع - اذن - مشكلة التصنيف لنلتفت الى أمر أهم فى دراسة
الفطر والبكتيريا والفيروسات ، وذلك هو وظيفتها فى عالمنا الأرضى ٠
انها تلعب دورا أساسيا فى دورانية الحياة والموت ، وديناميكية تنابع
أجيال النبات والحيوان وتنوعاتها اذ أنه بدونها ما استطاعت التربة أن
تكون معدة وأمعاء للحياة على الأرض تفسد النباتات والحيوان والبشر
بما تبنى منه أجسامها ، تنابع الأجيال وتجدها أمر ضرورى لتطور
الحياة على الأرض وترقيتها باستمرار ملاءمة الأحياء للظروف المتغيرة ٠
لهذا كان موت كل كائن حى على الأرض سنة كونية لا تتغير ، وكانت إعادة
الخلق كذلك سنة كونية لا تتغير ، ولنقرأ معا :

- (كل نفس (*) ذائقة الموت ثم اليها ترجعون) العنكبوت : ٥٧ ٠
(أو لم يروا كيف يبدىء الله الخلق ثم يعيده ٠ ان ذلك على الله يسير)
العنكبوت : ١٩ ٠

(*) سبق أن عرفنا « النفس » بأنه ذلك الشيء الموجود فى كل كائن حى والذى
يعطيه شكله وصورته وخواصه ، وهو عندنا أمر الهى دليله المادى هو ما فى النواة
من مضون وتعليمات وأوامر - ومعنى الآية : ان كل كائن حى على الأرض محتوم عليه الموت
المادى أى فناء جسده سواء كان انسانا أم كان غير ذلك ٠

هذه الكائنات الدقيقة هي بعض جنود الخالق وأدواته في تحقيق هاتين السنتين ، بغیر هذه الكائنات كان لابد من حدوث ما يأتي :

١ - أن تبقى معظم الكائنات النباتية والحيوانية لاتتعرض لمرض أو فناء اذ أن ما يموت بالحوادث الطبيعية كالانهيارات والخسف والحريق يبدو غير كاف لأحداث التوازن بين أفراد الكائنات وأنواعها ، أى غير كاف لمنع الفساد .

٢ - أن تبقى أجسام ما يموت من حيوان ونبتات وبشر مادة عضوية في الأرض والبحر بدون تحلل ، ومن ثم تتكسد فيها الطاقة والكربون والعناصر الأخرى فلا تستفيد منها نباتات جديدة . فإذا أكلت الحيوانات وأفراد البشر النباتات القديمة فنى غذاؤها وهلكت وتركت جثثها في الأرض لاتتحول الى رمم أو حمأ أو غازات أو تراب ، ولتوقف بطبيعة الحال دوران الحياة وتجدها أى لتوقفت إعادة خلق أجيال جديدة وهو ما يسميه القرآن الاستخلاف .

أكثر أنواع الفطر والبكتريا رمى أى يعيش على أجساد وبقايا النباتات والحيوانات الميتة أو على افرازاتها العضوية . وهى تحللها الى مواد بسيطة تذوب في الماء لتأخذها أجيال النباتات الجديدة التى تعيش عليها الأجيال المتجددة من الحيوانات والبشر .

هكذا تجدد الحياة ، وينشئ الله نفوساً مما تركت نفوس سابقة :
(..... كما أنشاكم من ذرية قوم آخرين) الأنعام : ١٣٣ .

ويأمر القرآن بالنظر الى ما يحدث للأرض بعد المطر قائلاً :

(فانظر الى آثار رحمة الله كيف يحيى الأرض بعد موتها . ان ذلك يحيى الموتى ، وهو على كل شئ قدير) الروم : ٥٠ .

تفاعل الفطر والبكتيريا مع المادة العضوية ورمم الكائنات الحية في وجود الماء ينتج الحمأ الذى يتخلل المسافات البينية للتراب والغرين ويهملأ فجوات الصلصال .

ولكن هذا يحتاج منا الى بعض التفصيل نتناوله في الفصلين التاليين .

٢

أنواع من الفطر

جميع أنواع الفطر تنغذى على المواد العضوية الميتة أو الحية . ذلك أنها لا تحتوي/تخزن ولا كلور فيل . ولا تنمايز أجسامها إلى جذر وساق وأوراق ، وإن كانت بعض الأنواع تمتلك أجزاء تشبه الجذر والساق والأوراق في الشكل دون الوظيفة . تمتلك هذه الكائنات بالإنجليزية البسنيط أو بالترانج كما أنها تمتلك القدرة على التخثر في الظروف الصعبة . التخثر هو التحول إلى طور ضامد يقاوم ظروف المجاعة والجفاف وتطرف الضوء والحرارة . يمتلك القدرة على التحول عند تحسين ظروف البيئة إلى طور سريع النمو والتكاثر . تسكن أنواع كثيرة من الفطر أحشاء التربة ومسافات البيئة حيث تكون هناك في أمان من الإشعاع والحرارة ، وحيث يتوافر الماء والغذاء .

تختلف أنواع الفطر من حيث حجمها فمنها المجهرى الذى لا تراها العين المجردة ، ومنها الذى يرى بسهولة كعفن الخبز وعيش الغراب . من أنواع ما هو ضار يسبب أمراضاً ومنها ما هو مفيد ونافع ، فالكمأة وبعض أنواع عيش الغراب تؤكل ، ومن بعض أنواعه تستخرج عقاقير لاتنافس في علاج كثير من الأمراض .

تنتشر أنواع من الفطر في جميع مناطق العالم ، وتنتقل بجراثيمها في الهواء والماء ، وقد وجدت على قمم الجبال المرتفعة . قدرت أنواع الفطر بما يقرب من مائة ألف نوع وبعضها من أقدم الكائنات وجوداً على الأرض . لكن أقدم أنواع الفطر ظهرت حتماً بعد ظهور كثير من الطحالب ، وقد أمكن اكتشاف آثار خيوطها في حفريات العصر الديفونى .

يتميز الفطر على البكتيريا بأن بعض أنواعه معروفة للناس من قديم الزمان بسبب كبر حجمها ، كما أنها اشتهرت عندهم بأنها غالباً مسببات الفساد وتحلل المواد الغذائية والنباتات والرمم ، وأنها تصنع أجسامها من نتاج هذا التحلل وتؤدي به وظائف حياتها . فمن ذا الذى لم يعرف عفن الخبز وغيره من أنواع العفن المتعدد الألوان والأشكال .

تتخذ الأجزاء الظاهرة من الفطر شكل الخيوط المتشابكة والمتفرعة إلا أن أجزاء كثيرة منها تخفى عن العيون تركيبها الخيطي بسبب تكديس وتلبد هذه الخيوط مكونة بذلك أشكالا بيضية أو عدسية أو شبيهة بدرنات كبيرة الحجم كما فى الكماة .

من نتائج تحليل الفطر للمواد العضوية تأخذ النباتات بعض احتياجاتها ؛ كما تتغذى عليه بعض الحيوانات الصغيرة كالذباب والصراصير والنمل ، بل أن من أنواع النمل العجيبة ما يزرع نوعا خاصا من الفطر فى كهوف خاصة يبنونها فى باطن الأرض . الفطريات اذن تساهم مع البكتيريا والفيروسات فى اثناء التربة بالدبال والحماء والمخلفات التى منها تتكون أجسام الأجيال الجديدة من النباتات والحشرات والحيوانات والبشر ، ومن ثم فهى أساسية فى دورة الحياة والموت ، وفى ديناميكية الدورات الكونية للماء والغازات والعناصر والطاقة التى هى من أوضح أدلة امكانية البعث - بعث الحياة فى الرمم .

لا يعرف العلماء حتى الآن نوعا من الفطر يستطيع تثبيت نيتروجين الهواء كما تفعل بعض أنواع البكتيريا ، لكن بعض أنواعه تستطيع الاستفادة من النشادر والنترات ، وبعضها يتغذى على الأحماض الأمينية ويتعامل مع البروتينات .

تصنف أنواع الفطر الى ثلاث مجموعات هى :

(أ) الأنواع الرمية : وهى التى تتعامل مع الأجسام الميتة وبقاياها ومع المواد العضوية غير الحية .

(ب) الأنواع الطفيلية : وهى التى تعيش متطفلة على الكائنات الحية ، وبعضها يسبب أمراضا خطيرة أو عسيرة الشفاء كالقراع واثينيا الجلد .

(ج) الأنواع المتعايشة : وهى التى تعيش مع كائن حي آخر متكافلة معه فتأخذ منه بعض احتياجاتها وتعطيه بعض ما يلزمه أو تؤدي له نفعاً ما ، ومن أمثلتها الأشنة التى تتكون من فطر وطحلب متعايشين معا .

أنواع الفطر والبكتيريا الزمية من أهم مكونات التربة ، وتتعاون على تحليل موادها العضوية ، والمشهور أن تحليل الكربوماتيسات يتم أكثره بالفطر ، بينما تحلل البروتينات يتم أكثره بالبكتيريا .

(١) من أهم أنواع الفطر الرمية ما يأتى :

١ - عفن الخبز

ينمو هذا العفن بسرعة على الخبز الطرى الغنى بالماء مثل الخبز المصرى اذا لم يحمص أو يجفف . لتجاشى الخسارة الاقتصادية بسبب العفن يعتمد فلاحو مصر وسكان معظم أنحاء الشام الى صناعة الخبز الرقيق الذى يجف سريعا خاصة اذا حمص ولدن ليناح خزنه لعدة أيام ، وبسبب رقيقه فانه يكون هشاً سهل القضم والمضغ . أما سكان معظم بلاد أوروبا فيصنعون خبزا شديدا السمك طريا اسفنجيا من الداخل ، لكن طبقتة الخارجية المعرضة للهواء ولجراثيم العفن تكون جافة لاينمو عليها الفطر ولايخترقها بسهولة .

عفن الخبز ينمو كذلك على الفاكهة والخضروات وروث الخيل وغير ذلك من المواد العضوية الطرية المعرضة للهواء والرطوبة والتي بدأت فى التحلل .

لدراسة العفن ومعرفة آثاره عرض بضع أرغفة من الخبز الطرى للهواء لساعات قليلة ثم ضعها فى كيس من البلاستيك الشفاف لمنع جفافها ، ثم افحصها بين وقت وآخر للملاحظة أطوار نمو العفن وتكاثره . يبدأ العفن - حين يرى - على هيئة لطع بيضاء معتمة لا تلبث أن تغير شكلها ولونها ، اذ تكون غزلا من الخيوط المتشابكة التى يزداد نموها الأفقى والرأسى زيادة سريعة مع تغير لونها الى الرمادى فالأخضر فالأسود كما تطلق رائحة تميزها الأنف الخبيرة .

يمكن بسهولة الاحساس بارتفاع حرارة الخبز المتحلل ارتفاعا واضحا حتى ولو كان محفوظا فى مكان ظليل بارد بحيث يحسبه غير الخبير خارجا من الفرن لتوه ولكن الخبير لن يخدع لأنه سيلاحظ أجزاء من الخبز المتحلل قد سالت وكأنها صب عليها - كثير من الماء ، بالإضافة الى تغير اللون والشكل والرائحة .

بواسطة عدسة مكبرة تستطيع أن تميز خيوطا تمتد أفقيا وخيوطا أخرى ترتفع رأسيا مقلدة سيقان نباتات صغيرة . من الخيوط الأفقية تمتد زوائد تخترق سطح الخبز الى أعماقه مقلدة الجذور . وهذه الزوائد هى التى تفرز الانزيمات التى تهضم الخبز أو المواد العضوية الأخرى محللة اياها الى مواد ذات جزيئات صغيرة والى ماء تذوب فيه ويمتصهما الفطر ليوزعها على خيوطه فينمو به ويتكاثر مكونا خيوطا جديدة تمتد

فى كل اتجاه • أثناء عملية التحلل تنطلق طاقة وحرارة • فى فم الحيوط الرأسية تتكون انتفاخات يحوى كل منها عددا كبيرا من كريات متناهية فى الصغر لا تلبث أن تجف مكونة جراثيم الفطر التى تنطلق من الانتفاخات بعد انفجارها ليحملها الهواء كنوع من أنواع التراب العضوى غير المرئى ، لا تلبث هذه الجراثيم طويلا حتى تغزو وسطا عضويا مناسبيا مكونة غزلا فطريا جديدا •

إذا فحص جزء من الخيط الفطرى مجهريا فانه يرى مكونا من كتلة هلامية (هيوالية أو برتوبلازمية) يتناثر فيها النوى دون أن تقسم بحواجز الى خلايا ، ويبدو كأن النمو والتكاثر النوى كان أسرع من أن يسمح بتكوين حواجز بينية تحول الكتلة الى خلايا • يلاحظ أيضا أن الطبقة الخارجية من الخيوط الملامسة للبيئة تتكون من افراز سيلوزى يعطى للخيوط قواما صلبا يساعدها على التشكل وعلى الزحف أفقيا ورأسيا وعلى حمل حويصلات الجراثيم •

٢ - عفن المروج والمراعى

أنواع الفطر التى تعيش فى تربة المروج والمراعى كثيرة : منها ما يؤكل كعيش الغراب الذى يبرز من التربة كساق تحمل رأسا كالمظلة أو العمامة ، وبعض أنواعه سامة ، كما تستخرج منه مادة الأرجوت ذات القيمة العلاجية العظيمة • من أنواعه ما يمتد داخل التربة مكونا درنات كدرنات البطاطس ويعرف بالكماة وهو غذاء لذيذ على القيمة وتستخلص منه بعض العقاقير العلاجية كذلك •

ولكن لعل الأهم من تلك الأنواع هو النوع الذى يشبه عفن الخبز وينمو على المواد العضوية المتناثرة فى التربة كروث وبول حيوانات المراعى • يتقن الفلاحون الاستفادة من هذه الأنواع الرمية اذ يفرشون حظائر المواشى بطبقة سميكة من الغرين لتتصعب بالمواد العضوية وليتنمو عليها بعض العفن ثم ينقلونها الى الخلاء ويضيفون اليها كميات من الغرين صانعين منها أكواما كبيرة يتركونها لفترة حتى تتحول الى ما يسمى بالسباخ أو السماد البلدى أو الطبعي ، من التجاوز أن نعزو قيمة هذا السباخ الى العفن وحده اذ الحقيقة أن كثيرا من أنواع البكتيريا والحشرات والديدان بأطوارها المختلفة تساهم فى تجهيزه بإجراء عدد من العمليات فى المواد العضوية وبخلطها بحبيبات الغرين أو الصلصال • يوزع السباخ بعد ذلك على الأرض قبل زراعتها فيمنحها الخصب والبركة والغذاء •

يستطيع المشاهد العادى أن يجرى اختبارات يسيرة فى أكوام السبخ ، يستطيع مثلا أن يمد يده الى أعماق كوم قديم من السبخ ليكتشف ارتفاعا واضحا فى درجة حرارتها بينما كان من المنتظر أن تكون الأعماق أقل حرارة من السطح المعرض للشمس . يستطيع كذلك أن يقارن الصفات الفيزيائية لكومين من السبخ أحدهما حديث والآخر قديم . الحديث رمادى فاتح وجاف صلد القوام لا رائحة له تذكر بينما الكوم القديم أسود داكن اسفنجى القوام ورطب ذو رائحة نفاذة . هذه التغيرات فى الحرارة والرطوبة واللون والرائحة والقوام هى التى أعطت اسم « الحمأ المسنون » للمادة التى استحدثت بين حبيبات الغرين والتى تعزى الى تأثير البكتيريا والفطريات على المخلفات العضوية المختلفة والتى كان من أهم مكوناتها بقايا وافرازات النباتات والحشرات والحيوانات وروث حيوانات المراعى .

أما المشاهد المثقف فيستطيع أن يكتشف بسهولة فى أكوام السبخ خيوط الفطر ، وأن يشاهد بالعدسة والمجهر وأجهزة المختبرات ملايين الأفراد وآلاف الأنواع من البكتريا والفطر والأطوار المختلفة من الحشرات والعناكب والديدان والمفصليات والجراثيم والبذور بالإضافة الى بعض الآثار لحيوانات التربة الثديية كالقوارض .

أما المتخصص فى الكيمياء الحيوية أو الكيمياء النسجية فسيجد انزيمات عديدة ومواد تمثل جميع خطوات تحليل أنواع المواد المختلفة فسيجد ماء وأملاحا مثل النترات والفوسفات والسلفات والسلفيت (من أهم أسباب اللون الأسود والرائحة النفاذة فى السبخ والحمأ) ، وسيجد غازات وأحماضا وكحولات وسكريات بسيطة وأيونات وعناصر . كل هذه المواد تقبل الذوبان فى الماء وتسرى وتتسرب بين حبيبات التربة وتغطيها . سيجد أيضا مركبات لازالت غروانية لا تذوب وأجزاء من نبات أو حيوان لم تتهشم التهشم الكافى والضرورى لتحلل الكيمياءى .

هذا الذى يحدث فى أكوام السبخ هو نفس ما يحدث فى التربة الزراعية الجيدة المنتجة للحشائش والمحاصيل والفواكه ، ومن ثم فهى تحتوى نفس الكائنات ونفس المواد . الغازات المتصاعدة تفرق بين حبيبات التربة الغرينية وتجعل نسيجها غنيا بالمسافات البيئية والهواء فتستحق اسم « الصلصال » . فى هذه المسافات بين حبيبات التراب يتسرب الماء وما ذاب فيه لمتصه شعرات جذور النباتات الجديدة ولتدخل فى تركيب أجسام جميع أنواع الكائنات الحية بدءا من الطحالب حتى

البشر . كل نوع من أنواع الكائنات الحية يأخذ منها نسبا وأقادرا يعرفها جيدا ويختارها بدقة معجزة ليصنع منها مواد كيميائية الخاصة به ويصور منها أنسجته وأعضائه . على أن الحيوانات والبشر لا تستفيد من تلك المواد الذائبة الا بعد مرورها في أجسام النبات وربما أيضا في أجسام بعض الحيوانات .

والكائن الحي حين يختار ما يختار ، يصنع ما يصنع لا يفعل شيئا من ذلك اعتباطا ولا يتبع هواه ، وإنما هو يفعلها بناء على أوامر وتعليمات مكتوبة في نوى خلاياه . إنها أوامر وتعليمات أرادها مسبقا الخلاق العليم ، واستطاع العلماء أخيرا أن يعرفوا شيئا من أسرارها ويعرفوا طرفا من اللغة التي كتبت بها ، تماما كما استطاع علماء الآثار أن يكتشفوا أسرار اللغة الهيروغليفية والديموطيقية - وليست كل لغة الا شفرة للبيان والتوضيح . والشفرة التي في نوى خلايا الكائنات تتبين منها كل خلية حية ما يريد منها ولها الخالق الحكيم . ان في نوى المخلوقات جميعا كلمات هي بعض كلمات الله .

٣ - فطر الخميرة

هو أحد أنواع الفطر التي يستعملها الانسان عامدا متعمدا في كثير من صناعاته وأهمها صناعات الخبز والخمور .

يتكاثر فطر الخميرة بسرعة فائقة بالانقسام البسيط والتبرعم ، ولكنه يمكنه عند اللزوم أن يتكاثر بتكون الجراثيم أو التزواج . حينما ينمو هذا الفطر في المواد العضوية معرضا للهواء فإنه يمتص الأكسجين منه ويمتص السكر من المواد العضوية ، ويؤكسده مطلقا ماء وطاقة يستخدمها في أداء وظائفه الحيوية مع تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يتخلل المواد العضوية التي ينمو عليها ب مثل العجين أو اللبن - فتربو أي يزداد حجمها ، وتتفصل أجزاؤها وحببياتها فتصير هشبة خفيفة .

أما إذا كان الفطر مغزولا عن الهواء فإنه يفرز «الزيم» «الريميز» الذي يفتت جزئ السكر الى كحول وغاز قليل ، وينطلق قدر ضئيل من الطاقة يمكن الفطر من التكاثر والفعالية ، وبذا تتحول المواد السكرية الى مسكر أي خمر .

بالإضافة الى فائدة الخميرة في صناعات الخبز والخمور فإنها تعتبر مصدرا غنيا للفيتامينات المعروفة باسم «فيتامينات ب المركب» الفاتكة

الأهمية علاجيا . وينتج الفطر أيضا مادة الأرجوسترول التي تتحول في الجسم بتأثير أشعة الشمس إلى فيتامين « د » . كما أن فيتامين « ب ١٢ » ينتج كمنتج اضافي أثناء نشاط أنواع من الفطر تصنع بعض المضادات الحيوية .

٤ - أنواع أخرى ذات أهمية صناعية

(أ) توجد أنواع خاصة من الفطر تستعمل في صناعات الجبن مثل جبن « الروكفورد » و « الجورونجولا » وغيرها ، إذ أن كلا منها يعطى الجبن مذاقا ولونا وقواما معينين مستساغا وشهيا .

(ب) من أنواع الفطر ما تستخرج منه بعض المضادات الحيوية ، ولقد كان أولها فطر البنسليوم نوتاتم ، وتلاه الاستربتوميسين والتيراميسين . ولكن ثبت أن المضاد الحيوى يفقد فعاليته بعد فترة لأن الأجيال الجديدة من البكتيريا تكتسب مناعة ، ويحتاج الطب لمحاربتها لاكتشاف نوع جديد من المضادات الحيوية . لقد أمكن بهذه المضادات القضاء على شراسة كثير من أنواع البكتيريا ، كما أن فن الجراحة تأثر بها كثيرا ، وأتيح للجراحين أن يجروا عمليات جراحية ما كانوا يتجرأون على عملها من قبل .

٥ - أنواع ضارة من الفطر

في مقابل الأنواع المفيدة من الفطر الرمى توجد أنواع ضارة تفسد كثيرا من الطعام والفواكه مما أوجب على العلماء دراستها لتحاشي أضرارها على الصحة وعلى الاقتصاد وعلى البيئة .

(ب) أنواع الفطر الطفيلية

أنواع الفطر الطفيلية كثيرة والأمراض التي تنتج عنها عديدة . منها ما يصيب الانسان ومنها ما يصيب أنواعا مختلفة من الحيوانات والنباتات . دراسة هذه الأنواع تختص بها علوم الأمراض في الطب البشرى وفي الطب البيطرى وفي مجالات الزراعة والغابات . مراجع دراستها كثيرة ومتوفرة ، وسندرس بعضها فيما بعد .

(ج) أنواع الفطر المتكافلة أو المتعايشة

التعايش بين كائنين يعنى أن كلا منهما ضرورى للآخر . الحقيقة أن جميع الكائنات على الأرض تتكافل مع بعضها بشكل ما ،

ولانستثنى من ذلك الأنواع المسببة للأمراض ولا الحيوانات المفترسة ،
 لكن الذى نعى به هنا هو ذلك التكافل الذى يصل الى مستوى التجاور
 العضوى والتلاصق الجسمانى . من أمثلة ذلك « الأشنة » وتمثل تكافلا
 بين نوع من الغزل الفطرى مع نوع من الطحالب . من أمثلتهما
 Lichenrocella التى تستخرج منها المادة الأساسية لصناعة ورق
 عباد الشمس الذى يستعمل للكشف عن الجموضة والقلوية . يقوم
 الغزل الفطرى باختراق التربة وتحليل ما بها من مادة عضوية ثم
 امتصاص نتائج التحليل مع الماء لفائدة الكائنين المتكافلين . وكأنهما معا
 نبات واحد جذوره هى خيوط الفطر . يقوم الكلوروفيل فى الطحلب
 بامتصاص الضوء وصناعة المواد العضوية ، فكان الطحلب للأشنة ورقها
 الأخضر ذو الوظيفة التخليقية .

٣

أنواع من البكتريا

لم ينتج لأحد من البشر رؤية هذه الكائنات قبل أواخر القرن السابع عشر الميلادي . عدم رؤية البشر لها ، أو عدم علمهم بها قبل ذلك لا يعنى عدم وجودها ولا عدم تأثيرها على الأرض وعلى أحيائها . ان لدينا ما يجعلنا نستنتج أن بعض أنواعها كان تاليا مباشرة للطحالب فى أسبقية الوجود ، بل لعل البكتيريا القرنفلية والبكتيريا ذات القدرة الذاتية تنافس فى قدمها أقدم الطحالب . لا يعنى هذا أن كل أنواع البكتيريا قديمة فان بعض الأنواع تأخذ دورها فى الوجود أو النشاط على الأرض عندما يصبح نشاطها مطلوباً وواجباً . فالنوع الطفيل على كائن ما لا يوجد أو ينشط الا مع أو بعد ظهور ذلك الكائن على مسرح الحياة فى الأرض . فتطور الحياة على الأرض مستمر مع الزمن ، وهو ضرورة يقتضيها قانون التغير والترقى الذى يعبر عن كمال الخالق ، وعن حقيقة خلقه للكون من العدم أو مما هو فى حكم العدم بالنسبة لواقع الأرض .

ان جرثومة نوع من البكتيريا - مثلاً - يمكن أن تكون موجودة وهامدة ولكنها لا تنشط وتبدأ فعاليتها الا عندما تتوفر الظروف المناسبة لنشاطها وتتوفر الامكانيات الضرورية لنموها وتكاثرها وعملها . الأمر مشابه لقولنا أن كميات من البترول كانت موجودة من قديم الزمان فى أعماق أرض جزيرة العرب ولكنها لم تظهر الا عندما توفر العلم والامكانيات الضرورية لحفر آبارها أو تفجير عيونها . اذا فهمنا ذلك المثل استطعنا أن ندرك معنى خطة الخلق المسبقة ، وان كل شئ كان مراداً منذ الأزل ، وأن ظهور نشاطه كان مقيداً بتسلسل مراد ومخطط للحوادث ، وانه لا يمكن لهذا الكون العظيم ولا لهذه الحياة على الأرض بروعتها المعجزة ونظامها الدقيق الحكيم أن تكون نتاجاً للصدفة والعقوبة والتخبط الأعمى . ان هذا هو أحد معانى القول القرآنى الكريم :

(انا كل شئ خلقناه بقدر) القمر : ٤٩ .

فالقدر يعنى تحديد الزمان والمكان والكم والمهيئات والمصاحبات لخلقها وإيجادها . بهذا نفهم أن ارادة الخالق سابقة للخلق أى الإيجاد على الأرض حتماً . الدليل العملى على هذا هو : فمثل كل مشروع نرتجله

ولا نجرى له الحسابات الدقيقة والخطة المتكاملة سلفاً . من الواضح كذلك اننا أوشكنا أن نقنع بأن التخطيط المسبق والنظم المتتالي والعلم الشامل بما سوف يكون يستلزم مريداً ويستلزم عاقلاً يقدر لكل طرف ما يلزمه ، ويحسب لكل شيء حسابه ، ويستلزم قادراً على قهر العوائق والموانع . لعلمنا كذلك نفهم أن معدوم الإرادة والعقل لا يمكن أن يكون قادراً على تغيير ذاته الى الصورة التي تلائم المستقبل المختلف عن الحاضر ، ومن ثم ندرك أن المخلوقات التي كانت على الأرض قبل الانسان ، والتي هي بشهادة الواقع فاقدة للإرادة والعقل لا يمكن لها أن تطور نفسها أو تخطط لأنها لا يمكن أن تتخيل المستقبل ، ولا تتوقع الموانع والمصاعب . من ثم يكون من الضلال والمغالطة أن يقول قائل ما : ان نوعاً من البكتيريا أو النباتات أو الحيوانات طور نفسه أو تطور تلقائياً ليصبح كذا وكذا . . .

ان مقدرة الانسان على اتقاء شر مستقبل أو التدبير لخير محتمل قدرة نسبية تتناسب طردياً مع مدى ما منح من علم وامكانيات :

(قل لا أملك لنفسي نفعا ولا ضرا الا ما شاء الله . ولو كنت أعلم الغيب لاستكثرت من الخير وما مسنى السوء . . .) الأعراف : ١٨٨ .

بقى أن ندرك ان ارادة الانسان وعقله لا يمكن أن ينشأ من لا ارادة ولا عقل - الأمر الذي نعترف معه بحتمية وجود مريد عاقل أزلي هو مصدر كل وجود وكل ارادة وعقل وعلم وقدرة . . . سواء كانت ظاهرة نسبياً كما في الانسان ، أم خفية منفصلة كما في بقية الكائنات الجاهمة والحية . هذا الاستنتاج بدهي فطري في عقل الانسان عبر عنه الحكماء بقولهم : « ان فاعل الشيء لا يعطيه » ، وهو نفس ما نعبّر عنه بقولنا المعاصر : « كما أن العقل الالكتروني والحاسب الآلي لم يظهر الا كنتاج لإرادة وقدرة عقل انساني ، فلا بد أن يكون عقل الانسان نتاج وإرادة عقل الخالق » فالخالق بالضرورة عاقل عليم مريد قديم .

فذلكلة تاريخية عن علم البكتيريا

كان أول من شاهد البكتيريا وأعلن ذلك على العالم هو « انتوني لوفنهوك » اذ أرسل مقالا وصفيًا عن « كائنات دقيقة رآها بمجهره » الى الجمعية الملكية بلندن سنة ١٦٨٢ م .

في سنة ١٧٦٢ اقترح بلانسبير نظرية يعزو فيها الأمراض المعدية الى كائنات دقيقة : لكل مرض نوعه الخاص من تلك الكائنات ، وافترض أن تلك الكائنات تنتقل من مكان الى آخر ومن انسان الى انسان بواسطة الهواء .

أعلن شتوان في سنة ١٨٣٧ وهلمهولتز في سنة ١٨٤٣ أن ثمة علاقة ما بين الكائنات الدقيقة الموجودة في الهواء وبين عمليات التخمر والتعفن ، لكن باستير هو الذي أثبت ووضح تلك العلاقة في سنة ١٨٥٧ ، كما أثبت في سنة ١٨٦٢ أن انتاج النشادر بالتخمر يحتاج الى عمل كائن بكتيري دقيق سماه كوهن في سنة ١٨٧٤ "Micrococcus Urea" .

في سنة ١٨٧٢ تأكد للعلماء أن القضاء على هذه البكتيريا بالحرارة العالية يمنع التخمر والتعفن ، ولما أثبت ليستر وغيره أن النشوء الذاتي لهذه الكائنات مستحيل ابتداء نظام التطهير والتعقيم في الجراحة وعلاج الجروح والقروح ، الأمر الذي دفع بالطب والجراحة دفعة كبيرة الى الأمام .

على أن دراسة الكائنات الدقيقة من بكتيريا وجراثيم لم تصبح علما حقيقيا الا بعد اختراع عدسة المجهر المسماة « الشيئية الزيتية » وتصحيح أخطائها ، وذلك على يد « Zeiss » في سنة ١٨٨٠ ، وبعد أن اكتشفت الصبغات التي تميز أجزاء الكائنات مجهريا . ابتدع كوخ في سنة ١٨٨١ طريقة زرع هذه الكائنات وفصلها في أطباق غنية بالغذاء المناسب المخلوط بالجيلاتين والأجار . في سنة ١٨٨٢ نجح لوفلر في تمييز البكتيريا العنصوية الشكل المسببة لمرض « الرعام Glanders » (وهو مرض يصيب الخيل) . وفي سنة ١٨٨٣ نجح كوخ في فصل البكتيريوم الواوى الشكل المسبب للكوليرا الآسيوية ، ونجح كيليب Kleb في فصل ميكروب الدفتيريا .

في سنة ١٨٨١ نجح باستير في استعمال البكتيريا التي سبق تعريضها لظروف توهن قوتها لأغراض اكتساب المناعة والتحصين ضد المرض ، وعرف العالم منذ ذلك الوقت استخدام اللقاحات والأمصال في الوقاية والعلاج ، وابتدأت تباشير علم جديد هو « علم المناعة » أمكن به تخفيف حدة كثير من الأوبئة التي كانت تهدد العالم : سكانه وثرواته البشرية والحيوانية والنباتية .

في السنوات الأولى من القرن العشرين عرف الانسان دور البكتيريا في كثير من الصناعات والنشاطات الهامة له .

وفي كل يوم نصل الى مزيد من العلم يمكننا أن نفيد البشرية ، وأن نصلح في الأرض بشرط تركيبة النفوس وتطهير العواطف من الانانية والغل والحقد .

فنحن نعرف اليوم - مثلا - ان الأشعة البنفسجية يمكن أن تستعمل في تطهير أجهزتنا وأجوائنا ، ونعرف أسباب تلوث البيئة ، ومع ذلك فما أكثر ما يلوث البشر دنياهم وأجواءهم بمواد واشعاعات قاتلة ، بل ان كثيرا من المجرمين شرعوا يبتدعون حروبا أسلحتها السموم والبكتيريا .

طبيعة البكتيريا

البكتيريا كائنات حية ، تعتبر الواحدة منها « البكتيريوم » خلية صغيرة . يبلغ قطر الكثير منها حوالى ميكرون واحد ، وإذا كانت عصوية الشكل تراوح طولها بين ٣ ، ٥ ميكرون . على أنها قد تكون أصغر من ذلك كثيرا ، وقد تزيد قليلا . يتكون جسم البكتيريوم من كمية صغيرة من الهيولى الأولية (الهلام الأولى أو البروتوبلازم) يحدها من الخارج غشاء خلوى يحيط به غالبا جدار صلب تفرزه حولها ، ويحتوى البروتوبلازم على مادة نووية تحمل عوامل الوراثة ، أى الأوامر والتعليمات المقررة للخواص والوظائف . تملك بعض الأنواع سوطا أو عددا من الأسواط تساعدها على التحرك فى الوسط السائل . تختلف أنواع البكتيريا فى الشكل فمنها الكروي ومنها العصوى والواوى والحلزوني . من أنواع البكتيريا ما يستطيع احاطة نفسه فى الظروف الحرجة بجدار سميك متحولا بذلك الى ما يسمى « الجرثومة Spore » . الجرثومة طور هامد خامد لا يكاد يستهلك غذاء ولا هواء ويقاوم بكفاءة عجيبة معظم العوامل والظروف القاتلة للبكتيريا فالتجريم سبات أو شبه موت ، ولكن عندما تتوفر الظروف الجيدة وأهمها توفر الماء والحرارة المناسبة والغذاء تخرج الجرثومة من قبرها الذى دفنت فيه نفسها وكأنها تبعث من جديد ، ولا تلبث أن تنشط وتستأنف الحياة والنمو والوظيفة والتكاثر . بهذه القدرة على التجريم استطاعت البكتيريا كما استطاعت الفيروسات وأنواع من الفطر مقاومة عوامل الهلاك ربما لمئات الأعوام . وعلى هذه الصور الجرثومية استسلمت للماء والهواء ينقلانها من مكان الى مكان وهى فى أمان ، وكأنها تعلم الانسان درساً فى المسكنة والاستسلام لقدر الله ثقة فى تدبيره وحفظه .

من يدري ؟ أليس ممكنا أن تكون البكتيريا بمثل هذه الطريقة انتقلت من كوكب الى كوكب ؟ ألم يشرع الانسان باختراعاته الحديثة أن ينتقل الى القمر والى الزهرة وغيرها ، وهو يستطيع أن ينقل اليها أجهزته وآلاته ، وربما نقل اليها جراثيم أرضه مع أطعام نفسه وشروطها .

تصنيف البكتيريا ووظائفها

حاول العلماء تصنيف البكتيريا حسب أشكال وصفات جسمها ، ولكن كان من الواضح أن صغر هذه الأجسام يجعل الفروق الشكلية بين أنواعها تافهة صعبة الرصد . لهذا فإن التصنيف الأصح هو الذى يبنى على الاختلافات بينها فى الوظائف أى التأثير فى البيئة والكائنات الأخرى . لا شك أن البكتيريا رعم صغر حجمها الشديد . كائنات بالغة التأثير

والفعالية ، كما أنها بالتجريم أصبحت أقدر من الكائنات الكبيرة مقاومة لقسوة الظروف وفعل الزمن . من عوامل قوتها أيضا صغر حجمها وخفاؤها ، فبهما يحملها الهواء والماء ، وبهما تتخلل الأجسام والغذاء والتربة فلا يسبب الهرب منها أو منع فعاليتها . بصغرها تتخلل المسافات البينية أى التى بين حبيبات التربة حيث تجد وقاية من الحرارة والجفاف والإشعاع ، وحيث تصل الى ما يكفيها من الماء والمادة العضوية وفيهما تؤدي وظائفها .

بصغرها تحسن التسلسل والتسرب خلال منافذ وفتحات وجروح أجسام النباتات والحيوانات والبشر لتختفى بين الأنسجة والخلايا دون أن ترصد فتمنع أو تطرد .

من عوامل قوتها أيضا سرعة انقسامها ، وتعدد طرق تكاثرها فهي تضاعف عددها أحيانا كل ٢٠ - ٣٠ دقيقة اذا ما توفرت احتياجاتها والظروف المواتية لها . بحساب بسيط نستطيع أن ندرك أن الفرد الواحد منها يمكن أن يصير بلايين البلايين بعد أقل من ٢٤ ساعة ، ولكن هذا لا يحدث لحسن الحظ أعنى لحسن حكمة القدر . فللبكتيريا أعدادها من الفيروسات (البكتيريوفاج) ، ومن الخلايا المدافعة فى الأجسام الحية للحيوانات والبشر . أما فى الأجسام الميتة والمواد العضوية فان فعالية البكتيريا أمر مرغوب فيه عادة ، وفيها يتوقف تكاثرها تلقائيا بنفاذ غذائها وانتهاء فعلها فيه .

تعزى فعالية البكتيريا وكفاءتها الوظيفية الى ما تفرزه من مواد بروتينية تسمى « الأنزيمات » ، وهى مواد شديدة الفعالية كثيرة التنوع والتخصص بحيث نستطيع أن نعزو اليها ثراء عالمنا الأرضى وعالمنا الانسانى بالنشاطات والكائنات وتعدد الصور والألوان . اليها تعزى - مثلا - خصوبة الأرض وتجدد الحياة وتتابع أجيال جميع أنواع النبات والحيوان والبشر ، كما يعزى اليها تنوع الأمراض والأخطار التى تحدث . فتناسل جميع الكائنات الحية وتنظم أعدادها لحفظ التوازن بينها فى نظام دقيق .

بغير البكتيريا - والفطريات - ما توفر الحمى المسنون فى الصلصال ، وما كان - تبعاً لذلك - للانسان أن يوجد على الأرض ويتكاثر وينتشر مصداقا لقوله تعالى : (« انى خالق بشرنا من صلصال من حمأ مسنون ») الحجر : ٢٨ (أى من حمأ مسنون فى الصلصال) .

لهذا كان من الضرورى أن تتوفر أنواع البكتيريا والفطر فى الأرض لتلعب الدور الثانى بعد أن قامت الطحالب والنباتات الخضراء بالدور الأول . قامت الطحالب والنباتات الخضراء ببناء وتخليق المواد العضوية

الغنية بالطاقة ، وتقوم البكتيريا والفطريات بتعديل هذه المواد وتجهيزها لتكون غذاء للأجيال التالية في مسيرتها المتروكة المتطورة والتي تنتهي بخلق الإنسان ونسله .

وبعد وجود الإنسان على الأرض ساعدته البكتيريا في تعديل المواد العضوية لتستعمل لحيره كتوفير الملابس والمأوى وصناعات الورق والعقاقير العلاجية وغير ذلك .

كثير من العمليات التي تؤديها البكتيريا والفطريات تعتبر عكسا لما أداه النبات الأخضر . النبات ثبت طاقة الضوء في المواد العضوية ، بينما البكتيريا والفطريات التي تحلل المواد العضوية تطلق الطاقة وتحررها . تستعمل هذه الكائنات جزءا من الطاقة المنطلقة لأداء وظائفها الكيميائية والجزيئية والحيوية ، ويستعمل جزء آخر لتسخين البيئة أى الإصلاصصال ومحتويات مسافات البيئة من مواد متحللة وماء . هذا هو أحد أسباب تسمية هذه المواد باسم « الحمأ » فقد تقييد كلمة « الحمأ » معنى « السباحن » ومن نفس اللفظ ومعناه اشتقت كلمات « الحمى والحميم وحمى وطيس الحرب والبار الحامية » . يعتبر تحلل المواد العضوية بانزيمات البكتيريا نوعا من الاحتراق البطيء المتدرج . هذا الاحتراق ليس - عادة - احتراقا كاملا ، فبعض نتاج التحليل يكون مواد عضوية ذات جزيئات صغيرة تحمل نصيبا من الطاقة ، ولأنها تذوب في الماء فان النباتات المائية تأخذها وتستفيد منها في بناء أجسامها ، غير محتاجة - لهذا لأن تبدأ كل بنائها من نقطة الصفر . هي تستفيد - إذن - بأكثر من طريقة من نتاج وعمل الأجيال السابقة من الكائنات . هكذا يعان كل كائن جديد بعمل الكائنات التي يسبقه عبر الزمن والسنين .

لقد رأينا أن النبات يؤدي عمليات « التلمرة » أى بناء جزيئات كبيرة لا تذوب (كالنشاء والسيليلوز والبروتينات) من جزيئات عضوية صغيرة قابلة للذوبان (كالسكريات والأحماض الدهنية والأمينية) . البكتيريا والفطريات بعمليات التحليل التي تجريها تعكس عمليات التلمرة إذ تفتت الجزيئات الضخمة والعملاقة الى جزيئات صغيرة عديدة متنوعة بعضها غازى وبعضها يذوب في الماء وبعضها يعلق فيه ، وكلها تغير لون الماء ورائحته وطعمه وشفافيته فيصير ماء كدرا أسنا ، وهذا هو المعنى الآخر لكلمة « حمأ » (حمأ = أسود وكدر) . من أهم منتجات تحليل الزلايات بعض المركبات الكبريتية ذات اللون الأسود والرائحة الكريهة ، ومنها أيضا مواد نشادرية ، وأخرى غنية بالزيوت والغازات الطيارة ذات الرائحة النفادة ، وكثير من هذه المواد سام وضار . كلنا يعرف الروائح التي تزكم أنوفنا وتضطرنا للفرار إذا ما مررنا برمة أو روث أو لحم

فاسد منتن وعفن ، وكلنا نعرف كدر لونها وتحلل مادتها وتغير قوامها . كل هذه التغيرات إنما هي نتاج تكاثر وفعالية أنواع من البكتيريا . من تحلل المواد العضوية في التربة أيضا توجد ايونات وعناصر وقطرات ماء تتخلل المسافات الميينية في التربة وتلتصق بالسطوح الهائلة القدر لجيبات التربة التي تمسك بها لتسلمها كغذاء هنيئ لشعرات جذور النباتات أو للكائنات الحيوانية الدقيقة .

من الخطأ اذن أن نعتبر كل ما ينشأ عن التحلل البكتيري ضارا وقبيحا فان فيه تختبئ مواد مفيدة تأخذها النباتات تتغذى بها وتبنى بها لأنفسها وللحيوان والانسان أغلى لبنات أجسامها وموادها . تلك هي إحدى قدرات ومعجزات الله : أن يستخلص من الحمأ والقذر والكدر والمهانة النقاء والصلاح والقوة والكرامة والخير والجمال . وهكذا صنع الانسان بقدرة الله وفضله من الحمأ المسنون .

بشأن هذا الاستخلاص العجيب قال الله تعالى في معرض حديث كريم عن الأنعام : (وان لكم في الأنعام لعبرة نسقيكم مما في بطونه من بين فرث ودم لبنا خالصا سائغا للشاربين) النحل : ٦٦ .

الاستخلاص والتحويل والتعديل والاصلاح والبناء من مخلفات الهدم عمليات تحتاج الى دقة عظيمة وعلم وحكمة واتقان وقدرة فائقة تحدث في جميع الكائنات الحية ، وهي إحدى معجزات الحياة ، ونحن لا نشك فيها لأنها حقائق واقعة في الكون نشاهدها ونجني ثمارها وننعم بخيراتها ، ولكن لا أسفاه في دون أن نشكر أو نعتبر .

أليس من الغذاء النباتي المتخلف يصنع النحل عسلا مختلفا ألوانه فيه شفاء للناس ، يصنع دود القز حريرا ، يصنع الجمل والغنم صوفا ووبرا وجلدا وطعاما شهيا ، ويتحول الغذاء العضوي الميت في جسم الانسان الى شعر كالحرير ، والى أسنان كالدر ، وشفاه كالعتاب والكرز ١٩

هناك أنواع أخرى من البكتيريا والفطريات تستطيع كذلك أن تحول المواد السامة الضارة الى مواد نافعة غير سامة ، وسوف تعرف أن مخلفات الانسان والحيوان من براز وروث ورمم ومخلفات بالوعات المدن والمساكن تعامل معاملة خاصة بحيث يتاح للبكتيريا وبعض أنواع الفطر أن تجري فيها عملياتها الكيميائية المعجزة ، فاذا بالمواد الكريهة والسامة قد تحولت الى مواد تخصب الأرض وتزيد إنتاجها وكرمها .

صحيح ان بعض أنواع البكتيريا تتطفل على الكائنات الحية فتسبب لها كثيرا من الأمراض وربما الهلاك ، وقد يرى بعض الناس في ذلك شرا ، ولكن الحقيقة غير ذلك اذ المرض والموت يشكلان بعض وظائف الحياة ولهما

نفعهما وحكمتهما العظيمة • التوازن الدقيق بين أعداد أفراد الكائنات الحية وأنواعها أمر تصلح به الأرض • كما أن الأفراد الجديدة من كل نوع أقدر من المسنة على التكيف والمواءمة • المرض والموت لا يكونان شرا إلا حينما لا يكونان بالحق ، وهما خير مؤكد إذا أصابا فاسدا أو كانا عقابا عادلا يعلم ويهدي الى الحق • معرفة الحق وعدالة الحكم احدى مشاكل الانسان الكبيرة ، فالطغاة المفسدون يقتلون الناس والأحياء بغير حق ولا سبب ، بينما الحيوان المفترس لا يقتل الا اذا كان جائعا أو مدافعا عن نفسه • ترى ماذا كان يحدث للأرض لو لم يقض الضعف والموت على طغاة الأرض والمفسدين فيها ؟ !!!

بكتيريا التربة

قدرت أعداد البكتيريا في الجرام الواحد من التربة بما يتراوح بين مليون وخمسين مليونا ، ومعها أعداد أقل من جراثيم العفن ومن الكائنات الحية الأخرى • معظم هذه البكتيريا تسكن البوصات القليلة العليا من التربة وتلعب دورا هاما في تحديد خواصها : كالنسيج ، والخصوبة ، والقدرة الانتاجية لنباتاتها ، وبالتالي قدرتها على اعادة الحيوان والبشر • أنواع بكتيريا التربة كثيرة ، ونشاطاتها عديدة ومتداخلة ، وبين أنواعها تكامل وتوازن فبعضها يعوق نمو بعض آخر ، وينشط نمو بعض ثالث •

تختلف الأنواع والأعداد باختلاف ظروف التربة التي أهمها كمية المواد العضوية والأملاح المعدنية والرطوبة والتفاعل الكيميائي (مدى الحموضة) ودرجات الحرارة •

البكتيريا والنيتروجين

عنصر النيتروجين غاز يوجد في الهواء الجوي مكونا ٨٠٪ منه تقريبا ، ولكنه لا يتحد بسهولة مع غيره من العناصر • النيتروجين ، متحدًا مع الأكسجين والهيدروجين وبعض العناصر الأخرى ، أساسي في بناء المادة الحية في جميع الكائنات • حصول النباتات عليه لبناء أجسامها ولإعادة الحيوانات والبشر أمر هام ولكنه عسير ومعقد •

لم يستطع الكيميائيون أن يجعلوا النيتروجين يتحد مع غيره من العناصر الا تحت تأثير درجات عالية من الحرارة والضغط • مما يبين لنا قدرة الحياة والأحياء ما ثبت من أن أنواعا خاصة من البكتيريا تستطيع ، بواسطة إنزيمات ، تحقيق الاتحاد بين النيتروجين وعدد من العناصر الأخرى في درجات الحرارة والضغط العادية •

من هذه الأنواع ما يأتي :

١ - البكتيريا العقدية (بكتيريا الريزوبيوم)

نوع من البكتيريا يوجد في التربة تغزو أفرادها جذور النباتات البقلية (البرسيم والبسلة والعدس واللوبيا والفول وفول الصويا) لتعيش معها في تكافل ، اذ تأخذ البكتيريا من النبات غذاء تنمو به وتتكاثر بسرعة حتى تكون عقدا واضحة في الجذور ، ولكنها في مقابل هذا الغذاء تقدم للنباتات البقلية كميات هائلة من المركبات النيتروجينية تتيح لها ثراء تتميز به - في المواد البروتينية . لهذه البكتيريا قدرة خاصة على أخذ نيتروجين الهواء وتثبيته في صور كيميائية تستطيع البقلات الاستفادة منها في تصنيع بروتيناتها . يعرف جميع الزراع أن زرع المحاصيل البقلية في أرض ما يترى تربتها بالمواد النيتروجينية ويجعلها صالحة لزراعة المحاصيل الأخرى دون حاجة الى امداد الأرض بسماد نيتروجيني (أزوتى) . يعرف أكثر الناس كذلك أن البقول غنية بالمواد البروتينية ، ولهذا تصلح لامداد الانسان والحيوان بما يبني منه خلاياه مستغنيا بها ان شاء عن البروتينات الحيوانية في اللحوم والبيض واللبن ، اذ تتميز عنها برخص ثمنها ، وبأنها لا تختلط بدهون حيوانية لها أضرارها وأخطارها . تبين أنه لكل نوع من أنواع البقول النوع الخاص به من البكتيريا العقدية ، ولا شك أن معرفة هذه الأنواع أمر هام لمن يستهدف تحسين زراعته ونتاجه الحيوانى .

٢ - بكتيريا الكلوستريديوم والأزوتوباكتر

هما نوعان من البكتيريا يتعاونان معا لتثبيت نيتروجين الهواء واثرء التربة بمركبات نيتروجينية مناسبة تخصبها . النوعان يعيشان في التربة بصورة حرة أى دون تكوين علاقة طفيلية أو تعايشية مع نبات ما . لكن الأبحاث بينت أن كلا من النوعين لازم للآخر ، وقيل تفسيراً لذلك أن أحد النوعين لا هوائى والآخر هوائى ، فتتراكم الأفراد الهوائية حول اللاهوائية لتحجز عنها الأكسجين ، هذا بالإضافة الى تكاملهما الوظيفى فى تثبيت النيتروجين .

٣ - بكتيريا تتفاعل مع النشادر وأهملها

المخلفات الحيوانية والانسانية تضيف الى التربة كميات من النشادر الذى هو مركب من النيتروجين والهيدروجين « NH_3 » ولكن النباتات لا تمتصه ، بالإضافة الى انه مادة قلووية قد تؤثر فى التربة تأثيرا ضارا . توجد أنواع من بكتيريا التربة تستطيع التعامل مع النشادر مزيلة أضرارها ومحولة اياها الى مواد تمتصها النباتات وتستفيد منها . من هذه

الأنواع واحد يسمى نيتروزوموناس Nitrosomonas ، وآخر يسمى نيتروزوكوكوس Nitrosococcus ، وهما يؤثران على النوساد فتتحول الى حمض النيتروز أو أملاح النيتريت مع إطلاق قدر من الحرارة تستفيد منه البكتيريا والتربة .

بكتيريا

نشادر + أكسجين \rightarrow حمض نيتروز + ماء + طاقة (١٧٩ سعرا) .

٤ - بكتيريا النيتروباكتر "Nitrobacter"

يتعامل هذا النوع مع حمض النيتروز وأملاحه محولا اياها الى أملاح النترات وهى من أحسن المواد النيتروجينية فائدة لخصوبة الأرض واعالة النباتات ثم الحيوان والبشر ، ذلك أن أملاح النترات جيدة الذوبان سهلة الامتصاص .

بكتيريا

حمض النيتروز + أكسجين \rightarrow حمض النيتريك + طاقة (١٨٠ سعرا) .

٥ - أنواع من البكتيريا تصنع الأحماض الأمينية

الأحماض الأمينية هى وحدات تركيب جميع البروتينات . عدد الأحماض الأمينية عشرون . ولكن البروتينات التى تصنع منها لا تحصى عدا فقد تزيد على مئات الملايين أو ألافها . لقد سبق أن قلنا أن البروتينات هى التى تعطى للكائنات الحية مميزاتها وخواصها وهى الفعالة فى تنوع وظائفها وقدراتها بل وفى تحديد هويات أفرادها .

ليس كل نبات أو حيوان قادرا على تصنيع جميع أنواع الأحماض الأمينية اللازمة له ، ومن ثم فلا بد من الاعتماد على غيره فى امداده بما لا يستطيع صنعه من تلك الأنواع . الأنواع التى يعتمد كائن ما على غيره فى الحصول عليها تسمى الأحماض الأساسية له "essential" . أما غير الأساسية فهى التى يستطيع صنعها من الأنواع الأخرى أو من مركبات نيتروجينية أخرى .

تستطيع أنواع مختلفة من البكتيريا تصنيع الأحماض الأمينية من مواد التربة النيتروجينية الأيسر مثل أملاح النشادر والنيتريت بتركيبها مع عناصر وايونات أخرى تستخلصها من أملاح التربة كالفسفات أو السلفات . تتبادل أنواع البكتيريا الأحماض الأمينية فيأخذ نوع ما من البكتيريا - بوساطة التربة - من الأنواع البكتيرية الأخرى ما لا يستطيع صناعته ، وبهذا يتم له بناء بروتينات جسمه . لكأن التربة بهذا سوق

للأحماض الأمينية ، ومن هذا السوق تحصل شعرات جذور النباتات والكائنات الحيوانية الدقيقة والصغيرة ساكنات التربة على الأحماض الأمينية الأساسية لها . الأحماض الأمينية الأساسية لأنواع البكتيريا المختلفة - أى التى تعجز عن تصنيعها - يتراوح عددها فى النوع الواحد بين ١ ، ١٢ . الأحماض الأمينية الأساسية فى الانسان وحيوانات التجارب يتراوح عددها بين ٨ ، ١٠ أحماض ، وتأخذها من المواد الغذائية المتاحة لها .

٦ - بكتيريا الهدم والتحليل البروتينى

تسمى هذه الأنواع عادة بالبكتيريا الرمية ، على أنها لا تعمل وحدها وإنما يساعدها فى عملها الفطريات والحشرات والحيوانات التى تعيش فى التربة وعليها ، وسوف نفصل بعض نشاطاتها فيما بعد .

لو أن أجسام النباتات والحيوانات والبشر بقيت بعد موتها فى الأرض دون تحليل لتحتم أن ينفد من الأرض وجوها واحد أو أكثر من العناصر الأساسية المكونة للمواد العضوية (وأهمها الكربون والأكسجين والأيدروجين والنيتروجين والفسفور والحديد والكبريت) ، ولاستحال بعد ذلك تكون أجيال جديدة من الكائنات الحية ولانتهت الحياة من الأرض .

ان جسم أى كائن جديد يحتوى ذرات عناصر مرت من قبل ... ربما مرات عديدة فى أجساد كائنات سابقة مختلفة ، كما أنها سبق أن مرت فى الهواء أو الماء أو الأرض . لهذا فان أجسام الكائنات الميتة لابد أن تتحلل الى عناصرها أو الى مركبات بسيطة تذوب فى الماء أو يذروها الهواء لتدخل فى تركيب أجسام كائنات حية جديدة . هذا المبدأ هو أساس مايعرف بالدورات الحيوية فى الكون ، فلكل من الماء والكربون والاكسجين والنيتروجين دورانه ، بل أن للطاقة دورانها فمن الفراغ الكونى أتت الى الفراغ الكونى تعود حتما . هذا الدوران يستلزم دورية بين الموت والحياة ، بمعنى أن ذرات مادة ما تنتقل من ميت الى حى الى ميت ، ووسيلة انتقالها ماء أو هواء أو تربة أو كلها معا .

هذه الدورية بين الحياة والموت هى أحد الأدلة الواضحة على أحقية عقيدة البعث وحتمية الخلق الجديد من تراب الأرض وما فى مسافاته البيئية من ماء وهواء . هذه الدورية ، وما تتضمنه من تحليل وتركيب وفعل فى المادة ، تدل كذلك على أن الحياة ليست هى المادة ، وإنما الحياة أعلى من المادة لأنها هى التى تختار من عناصر المادة النوع الذى تشاؤه بالكيف الذى تشاؤه فى الوقت المناسب لتصنع منه ما تشاء .

فالمادة خادمة الحياة ، والمادة مفعول بها والحياة فاعلة ، وليس العكس صحيحا ، فالمادة لا تصنع الحياة وإن صنعت جسم الكائن الحى . انها

لا تصنع نفسه ولا هويته ولا روحه ، كما أن الحبر الذي تكتب به الكلمات ليس هو صانع معناها ، وان تكونت منه أجسامها أى أشكالها ، إنما الكاتب بالحبر هو مريد المعانى والمضمون .

تلعب البكتيريا والفطريات وحيوانات التربة دورا هاما فى عملية دوران المادة اذ ان من بعض وظائفها الهدم والتحليل والاعداد . حشرات وديدان تقضم وتفتت الأجسام الكبيرة الى أجزاء صغيرة تستطيع أن تتعامل معها البكتيريا والفطريات . البكتيريا والفطريات وغيرها تفرز انزيمات تعمل كعوامل مساعدة (Catalysts) فى التفاعلات الكيميائية . معنى أنها عوامل مساعدة هو أنها لا تستهلك ، فإذا دخلت فى التفاعل الكيميائى كان دخولها مؤقتا ومتكررا . وأنواع البكتيريا حين تحلل تتعاون وتتكامل كأنها تكون فريقا منظما يعرف كل من أفرادها واجبه . ثمة أنواع مختلفة تتتابع لتحلل البروتينات الى ببتونات ثم الى بوليبيبتيدات ثم الى أحماض أمينية . حينما يطهى الانسان اللحم الذى سيأكله بحرارة النار فانه انما يقوم بتحليل جزئى لمكونات طعامه تاركا لانزيمات قناته الهضمية اكمل عمليات التحليل .

يستطيع الانسان أحيانا أن يستخدم البكتيريا كطاهية لطعامه بدلا من النار . فى مصر وفى كثير من البلاد يترك السمك لتأثير أنواع من البكتيريا التى تحلل لحمه تحليلا جزئيا ، ثم يوقف التحليل عند حد معين بإضافة كميات من الملح . أنواع السمك التى تعامل بهذه الطريقة تؤكل دون الحاجة الى الطهى بالنار وهى تسمى أحيانا « بالفسيخ » ويسمى بعض أنواعها الأخرى بالملوحة . كلمة التفسيخ تعنى التفتت والتحليل . لحم الفسيخ سهل المضغ سهل الهضم .

من أنواع البكتيريا ما يحلل بعض الأحماض الأمينية الى مواد نيتروجينية أو الى نشادر ، وهناك أنواع تتعامل مع الفسفور ، وأخرى تتعامل مع الكبريت . نتاج التحلل خليط من الغازات والأحماض والايونات والماء والحرارة . . . وكلها تسرى بين حبيبات التربة وتلتصق بعضها بسطوحها ، وهى من أهم مكونات ما عرفناه باسم « الحمأ » .

يسمى بعض الدارسين المادة العضوية المتحللة فى التربة باسم « الدبال » ولكن كلمة الدبال ليست مرادفة لكلمة « الحمأ » كما أن كليهما ليستا مرادفتين لكلمة الهشيم أو الفتات . الكلمات كلها مع ذلك تعبر عن أطوار متتالية فى عملية واحدة هى الهدم والتحليل . الدبال هو بقايا أجزاء النبات بعد أن فقدت حيويتها اذ هى مشتقة من الذبول وهو الجفاف والانكماش وفقدان القوام والنضارة والحيوية . يشاهد الدبال متراكما

على أرض الحدائق والغابات ولا يكون مختلطاً جيداً بالتربة ولا مدفوناً فيها ، وتغزو الحشرات والديدان والقوارض الدبال • عندما يجف الدبال تماماً يتكسر الى أجزاء صغيرة وخفيفة ويكون عندئذ هشاً يمكن أن تذروه الرياح • أثناء عمليتي الذبول والتهشم قد يحدث تحلل جزئى فى أجزاء النبات الميتة - خاصة الرفيعة منها كالورق - يغير لونها وشفافيتها بتأثير انزيمات بكتيرية أو حيوانية فتتصير أجزاء منها قاتمة أو مبرقشة ويغلب عليها السواد ، ولعلها عندئذ تكون « الغشاء الأحرى » • حينما يبلغ الاختلاط بذرات التراب وما فى مسافات البينية من ماء مدى كافياً ، وتنشط البكتيريا وأنواع الفطر فى التحليل الكيميائى الى درجة خروج الغازات وانطلاق الحرارة وتحرر المركبات التى تذوب فى الماء فتكدره وتغير لونه وحرارته ورائحته فيصير آسناً كدرا ساخناً يكون هذا هو « الحمأ المسنون » والله أعلم •

أنواع البكتيريا والفطر التى تهدم وتحلل أجساد الكائنات الحية تنقسم الى مجموعتين كبيرتين :

١ - مجموعة تؤثر على البروتينات •

٢ - مجموعة تؤثر على السكريات والنشويات •

تحلل البروتينات يسمى النتن "Putrification" ، وغازاته نفاذة وكريهة الرائحة ، وقد تكون سامة وأشهرها كبريتور الأيدروجين ، والنشادر والميثان غاز المستنقعات • أما تحلل النشويات والسكريات فيسمى التخمر Fermentation وأهم غازاته أكاسيد الكربون ومن نتاجه الكحول وأحماض الحليك واللينيك • أما مجموع النتن والتخمر فهو الفساد ، وبعض الناس يسميه العفن "Sepsis" ، على اننا نفضل أن يقتصر اصطلاح العفن على العدوى ببعض أنواع الفطر كعفن الخبز والفاكهة •

فى التربة وفى الماء الطبيعيين يحدث النوعان من التحلل معا ، كما توجد المجموعتان من البكتيريا والفطر عادة ، كما توجد أيضاً تلك الأنواع التى تؤثر على الكبريت والفسفور والحديد وغيره ، وفى الطبيعة تتحلل بقايا رمم النباتات ورمم الحيوانات معا • لعل أهم ما يميز المختبرات العلمية عن البيئات الطبيعية هو امكانية فصل كل نوع من أنواع الكائنات الدقيقة لدراسة خواصه وتأثيره ونتاجه وحده ، كما يمكن فصل ما تتأثر بها وما ينتج عنها •

٧ - بكتيريا تحليل الكربوهيدرات

من البكتيريا الرمية ما يؤثر في محتوى الأجسام الميتة من كربوهيدرات أهمها النشاء والسليلوز والسكريات واللجنين والبكتين .

من الصعب أن نفصل دور البكتيريا في هذه العمليات عن دور الفطريات التي يبدو أنها تلعب الدور الرئيسي في تعاون مشترك بينهما .

الحقيقة أن تصنيف الكائنات الدقيقة إلى بكتيريا وفطريات تصنيف اصطلاحى ، وأن هناك أنواعا يحيرنا تصنيفها مما دعا بعض العلماء إلى تسمية البكتيريا بالفطريات المنقسمة "fission fungi" .

مع ذلك فإن ثمة أنواعا انماؤها إلى البكتيريا أكيد تقوم بدور هام - ربما وحدها - في تحليل بعض الكربوهيدرات . من أمثلة ذلك البكتيريا العصوية (bacilli) الهاضمة للسليلوز ، وأنواع البكتيريا المولدة لحمض اللبنيك وكلاهما من الأصناف المفيدة النافعة . يوجد النوع الأول في المعى الغليظ والمعى الأعور Coecum للحيوانات آكلة الحشائش وللإنسان ويعتبر متعايشا معها إذ يستفيد ويفيد . لولا وجود هذه البكتيريا في الأمعاء لأخرجت مع البراز خلايا كثيرة من النبات المأكول دون أن ينتفع بما تحمل من مواد عضوية مسجونة داخل الجدار السليلوزى . السر في هذا التعايش بين الإنسان وهذا النوع من البكتيريا هو خلو عصارات الجهاز الهضمي في الإنسان وكثير من الحيوانات - من انزيم يحلل السليلوز .

من أنواع البكتيريا العصوية التي تتعايش مع الإنسان ما يسمى «باسيليوس دودرلين Doderline bacilli» ويعيش في مهبل المرأة البالغة السوية ، ويلعب دورا هاما في وقايتها من الأنواع الضارة من البكتيريا ، كما ينظم تفاعل الوسط هناك . تتكون في داخل خلايا الغشاء المخاطي للمهبل كميات كبيرة من الجليكوجين (النشاء الحيوانى) ثم تنفصل الخلايا السطحية لهذا الغشاء إلى تجويف المهبل فتهاجم البكتيريا الجليكوجين محولة إياه إلى حمض اللبنيك الذى يجعل الوسط حمضيا مطهرا خاليا من الكائنات الضارة .

من الأنواع المشابهة التي تولد أيضا حمض اللبنيك ، ولكن من سكر اللبن "lactose" . نوع يضاف إلى الحليب أو يغزوه تلقائيا من الهواء فيتحول إلى لبن حامض سميك القوام يسمى «اللبن» أو «الرائب» أو «الزبادى» أو «اليوغورت» وهى أنواع يحبها كثير من الناس لمزاياها الصحية أو لمذاقها المحبب . اختلاف الأسماء يعزى إلى التسمية فى البلاد المختلفة كما يعزى إلى اختلاف طريقة الصناعة أو نوع البكتيريا .

من الأنواع المشابهة ما يولد من السكريات حمض الخليك أو غيره من الأحماض العضوية .

من أنواع البكتيريا المفيدة فى بعض الصناعات الغذائية وغير الغذائية أنواع تؤثر على البكتين مثل *bacillus felsenius* ومثل *Colostridium butyricum* . البكتين مادة صلبة كالسيليلوز تحيط ببعض الخلايا النباتية . حينما يتحلل البكتين بطريقة ما فى صناعة المربى من الثمار والبذور تكتسب قطع الفاكهة طراوة وشفافية مضيئة تجعل المربى جميلة مستساغة شهية .

من الضروري كذلك تحليل البكتين وإزالته لتخليص الألياف النباتية التى تستعمل فى الغزل والنسيج كالكتيل والكتان والجوت . وفى صناعة خيوط الكتان مثلا تترك سيقان النبات فى الجو بعد ترطيبها فتهاجمها جراثيم بعض أنواع البكتيريا المحللة للبكتين ، وتسمى هذه العملية بالتعطين . تدق بعد ذلك عيدان الكتان بالمطارق لفصل البكتين المتحلل ، وبذا تتحرر الخيوط الرقيقة (الألياف) ثم تمشط وتغزل لتنسج فيما بعد الى أقمشة متعددة الفوائد والاستعمالات .

أقذار صرف البالوعات

من أنواع الكائنات الحية الدقيقة ما يحلل المواد العضوية فى أقذار صرف البالوعات (Sewage) التى يمكن أن تعتبر ثروة عضوية هامة من مخلفات المدن قابلة للضياع مع كميات هائلة من الماء . تترك هذه الأقذار فى أحواض واسعة حتى تتم الكائنات الدقيقة عملها منتجة مواد كيميائية نهائية أى لا تتحلل بعد ذلك ، ثم تجرى عليها عمليات فصل وتنقية ليستعمل الناتج فى رى وتخصيب الأرض .

فى بعض البلاد تبلغ التنقية مستوى من الكمال والدقة بحيث يمكن استعمال الماء لأغراض النظافة والشرب . صحيح أن هذه الأقذار قد تكون غنية أيضا بأنواع من البكتيريا والطفيليات المسببة لأمراض خطيرة إلا أنه يمكن القضاء عليها بعمليات أخرى أهمها إضافة كميات كافية من الكلورين .

الباب الثامن

المواد العضوية والزمان

الفصل الأول : التمهيد والتتابع والترقى

الفصل الثانى : من صلصال من حمأ مسنون

التمهيد والتتابع والترقى

بدراسة المواد العضوية وعمليات انتاجها ، وبدراسة الكائنات التي تعيش عليها وتستفيد منها : تجمعت لدينا مجموعة من المعلومات يعتبر أغلبها حقائق هامة . ذلك أن بعضها مشاهدات حسية ، وبعضها بدهيات فطرية هي جزء من كياننا ومن الوجود نفسه ، والبعض الثالث نتائج مستنبطة عقليا . على هذه الحقائق الأساسية يجب أن نبني ونشكل أخلاقنا ، وسلوكنا ، وأهدافنا ، وعواطفنا ، وأحاسيسنا ، وأعمالنا ، وقبل ذلك كله عقائدنا وموثلنا التي نلتزم بها .

من أهم هذه الحقائق ما يأتي :

- ١ - أتى على الأرض حين من الدهر كانت فيه خالية تماما من الحياة .
- ٢ - ثم بدأت الحياة في وقت محدد ، وإن كنا لا نعلم تأريخه بالضبط . بدأت الحياة بكائنات بسيطة في احتياجاتها الغذائية ، اذ استطاعت العيش والتكاثر على مواد لاعضوية .
- كيفية نشوء الأفراد الأولى من كل نوع مجهولة لنا تماما ، لكن المؤكد لنا أنها نشأت ، وتحقق وجودها ، وكان له بداية ، ولا بد لوجودها من علة فاعلة .
- أول الكائنات الحية على الأرض كانت - على الأرجح - هي الطحالب . صنعت الكائنات الحية الأولى مواد عضوية قليلة . . . مهدت لظهور كائنات غيرها تعيش عليها أو تعمل فيها .
- ٣ - توالى ظهور أنواع الأحياء عبر عصور تقدر بملايين السنين . ظهور أنواع الأحياء الجديدة يعنى انتاج أشكال جديدة من المواد العضوية ، ومن نتائج تحليلها . . . مما يمهد بدوره لظهور أنواع جديدة تعيش وتتكاثر بسهولة .
- هذا هو معنى تطور الحياة على الأرض وترقيها .
- ما كان للبقيات والبقول - مثلا - أن توجد وتنتشر الا بعد توفر البكتيريا العقدية ، وما كان لمادة الكينين أن تظهر على الأرض الا بعد

وجود أشجار السينكونا ، وما كان لحمض اللبنيك أن يتوفر إلا بعد نشوء أحد أنواع الكائنات المنتجة له ، وما كان لأى كائن طفيلي أن يوجد - على الأرجح - إلا بعد وجود عائله •

٤ - ان كل نوع من الكائنات الحية يعتبر جهازا متخصصا ، ليس فقط فى صفاته الشكلية من حجم ولون وصورة أعضاء ، ولكن كذلك فى غذائه الذى يعتمد عليه ، وفى الظروف المناسبة لتكاثره ، وكذلك فى وظيفته ، وفى المواد التى ينتجها ، وفيما يتبع ذلك من تغيير فى بيئة الأرض • التخصص يعنى - مثلا - أن شجرة التفاح لا يمكن أن تنتج قمحا ، وان القرد لا يمكن أن يلد انسانا • الاختلافات بين المولود وبين أبويه لا يمكن أن تخرجه عن نوعه ، والا كان مسخا محتملا عليه العقم أو الهلاك • على هذا توفرت أدلة وبراهين •

٥ - هذه التخصصات فى الصورة والشكل ، وفى ما يختاره أفراد النوع من الغذاء المبيت فى البيئة ، وفى ما يصنعه وينتجه ، أو فيما يعمل ... كلها ليست أمورا عشوائية وانما ثبت لنا انه تحكمها أوامر وتعليمات مكتوبة فى نوى خلاياها بشفرة تفهم وتطاع ، وتتوارثها الأجيال • وهى متوائمة مع ما فى الوجود كله ومعقولة ومرادة ، فهى سنن ومواريث لا يمكن للكائن مخالفتها ولا أن يحيد عنها • بل ان كل ما يحدث فى الكون من عمليات وحركات تحكمها سنن وقوانين لا تتغير ولا تغير طريقها • ربما اشتقت كلمة « سنة » وجمعها « سنن » من أنها لا تغير « سننها أى طريقها » ولا تتغير بمرور « السنين » •

(... فلن تجد لسنة الله تبديلا ، ولن تجد لسنة الله تحويلا)

قاطر : ٤٣ •

يعتمد العلم كلية على هذا الثبات فى الأسلوب والسنن عبر السنين ، فغيره ما كان ثمة علم ، وما استطعنا أن نتنبأ بحدث (كالكسوف والكسوف مثلا) ، ولا أن نصنع شيئا بعد حساب كمياته ونتائج التخطيط لنجاحه ، وما استطعنا أن نتقى شرا أو نحقق خيرا ، أو نختار سبيلا وأسلوبا • ان معنى ذلك أن كل شىء على الأرض مسنون بقدر قابل للحساب والتعقل ، وليس ثمة فوضى ولا عشوائية ، وانما يعزى عجزنا وجهلنا الى عدم علمنا بكل السنن ، ولكننا نعلم بعضها دون شك • فمن السنن أن يموت كل كائن حى على الأرض ، وأن تتحلل مادة جسمه الى مكونات معينة • هكذا يقول وينتج العلم • بل أن هذا هو معنى العلم ، وليس العلم الا العلم بالكليات ، بالحقائق والثوابت والسنن •

٦ - عرفنا أن الكائنات الحية تتوارث مكونات أجسامها بعد فسادها ،

فجسم كائن حي جديد يتكون من بقايا تحليل كائنات قديمة فسدت .
هكذا يدخل في تركيب جسم جمل ذرات من جسم عجل وذرات من دودة
أو سمكة أو شجرة . لكن تغيير الذرات في جسم الكائن أمر يحدث في
كل لحظة ولا يعنى هذا تغير هويته ولا تغير نوعه ، فالهوية والنوع ليستا
هما المادة .

كل كائن جديد يتكون من حمأ . وهو حمأ لأن البقايا العضوية حين
تتحلل تطلق حرارة حامية . وهو حمأ لأن فيه غازات ومواد تغير لون
الماء ورائحته وشفافيته فهو آسن مسود كدر . فالحمأ هو الأسود الكدر
كما أنه الساخن .

وجود كل كائن حي على الأرض - الانسان من بينها - مؤقت وملكيته
لمادة في الأرض مؤقتة ، ولكن وظيفته كتمهيد لما بعده يبقى أثرها .
وجوده الجسماني الى فناء ، ولكن خيره أو شره أبقي من مادته أثرا .

٧ - تأخر ظهور الانسان على الأرض حتى توفرت فيها كل المواد
المتحللة (الحمأ) الكافية في كمها وكيفها لتكوين نسله المتكاثر ، والتي
تصلح بها حياته ، والتي تلزم لعمله وأداء وظائفه . انه حمأ خاص اقتضى
سنوات كانت ملايينا ، واقتضى سنينا ، وكان من أهم السنن حتمية موت
الكائنات السابقة بعد أن تنتج مواد وتؤدي أدوارا فرضت عليها وأريدت
لها - فهو بهذا وبصفاته الأخرى حمأ مسنون .

٨ - لعلنا رأينا في وضوح سهولة تكون أحياء جديدة من بقايا
كائنات ماتت وأن التربة والأرض تلعب دورا هاما وسيطا في كثير من
العمليات ، فهي تتلقى بقايا الكائنات القديمة ، وفيها تتحول البقايا الى
حمأ ، ومن هذا الحمأ تنشأ الكائنات الجديدة وتبعث فتتحرك وتعمل ،
وهي في كل أمورها وحركاتها وأشكالها ووظائفها تطيع وتخضع لسنن
أرادها الخالق .

فالبعث ليس أمرا ياباه العقل وانما هو أمر تثبته المشاهدة
والتجريب العلمى .

قد يقال أن الأرض لا تكفى مادتها ليبعث فيها كل البشر الذين
عاشوا عليها في وقت واحد ما داموا سيخلدون ، ولكن هذا اعتراض
لا يعول عليه فقد يمثل كل فرد بجسم صغير لا يتحلل ، فليس حجم الجسم
أمرا هاما ، ولكن الأمر الجوهرى هو الهوية والماهية . الماهية يمكن أن
تتحقق بخلية واحدة أى نفس واحدة .

(ما خلقكم ولا بعثكم الا كنفس واحدة . ان الله سميع بصير)
لقمان : ٢٨ .

ثم ان الكون مليء بكميات من المادة لا حصر لها ، والمادة شيء قابل للخلق من غير المادة . قد يقال أن الكون لابد أن يكون غير الكون الذى نعرفه . وان تكون الأرض غير الأرض التى نعرفها والسماة غير السماة . وكلها أمور يقبلها العقل الذى يعلم أن الخالق على كل شيء قدير .

٩ - رأينا فى دراستنا أن كل كائن حى تحكم وجوده وعمله بمجموعتان من العوامل احدهما موائمة مشجعة ، والأخرى معوقة مثبطة . استمرارية هذا الكائن وفعاليته تستلزمان توازنا بين مجموعتى العوامل لأن زيادة واحدة منهما تعنى طغيانه واسرافه فى التكاثر ، وزيادة الأخرى تعنى فناءه . هذا التوازن بين العوامل المتضادة فى تأثيرها هو أحد مفهومات الحق الذى به تبقى الكائنات .

تكاثر كائن ما تكاثرا مسرفا أمر لا يمر بغير نتائج ما دامت الكائنات تتفاعل مع بعضها تعاوناً أو تحبيطاً . بل ان اسراف نوع ما فى التكاثر قاتل له قتلا ذاتيا ، تصور أن القطط تكاثرت بحيث قضت على فئران الأرض كلها ثم قضت على كل ما يمكنها أن تأكله ، الا يعنى ذلك أنها تقتضى على نفسها بالموت جوعا ان لم يقتل بعضها بعضا ؟ . ان التوازن بين أعداد الكائنات أمر هام وهو يستلزم توازنا بين أدوات العدوان وأدوات الوقاية ، وبغير هذا التوازن ما بقيت الكائنات . هذا التوازن - أيضا - هو أحد مفاهيم الحق الذى به تبقى الكائنات ، والذى يمكن أن نفهم منه أن الاسراف والظلم والعدوان يهتكم الهلاك والفناء ، وان ظن بعض الناس أنه سبيل بقائهم وسعادتهم .

ما رأيناه من بقاء الحياة على الأرض ، ونشوء أنواعها ، وترقى صورها : احتاج إذن الى الحق والتوازن .

بقاء كل نوع استلزم بالضرورة تدبيرا سابقا وحسابا دقيقا لوسائل الدفاع والوقاية وأدوات التغذى والهجوم قبل ايجاده ، ليتوازن مع ما لدى الكائنات المختلفة - السابق وجودها أو التى ستوجد بعد ذلك مع حساب دقيق لكل العوامل والاحتمالات . كل هذا يستلزم - إذن - تدبيرا وحسابا من سيد يتولى أمر الأرض وأمر كل ما عليها ، ويستلزم رقابة دائمة وعلما بما يعالج به الخلل الطارئ وقدرة على تنفيذ العلاج - ويكون هذا التدبير والحسبان والسيادة والرقابة أكثر ضرورة ولزوما اذا كان من بين كائنات الأرض من سيعطى بعض الحرية والعقل والسيادة والقدرة على الكسب وتغيير أساليب الحياة وشرائعها ، وبمعنى آخر القدرة على العصيان . لكنه لابد أن يكون عصيانا بحساب ، وأن تبقى للخالق السيادة والقدرة على الانماء والافناء - الانماء للصالح المصلح والافناء للمفسد .

ولما كانت الأرض غير منفصلة - بما عليها من حياة وطاقة وبما فيها من حركات ودوران - عن الشمس وطاقاتها ومجموعتها ، بل عن الكون ككل وجب أن يكون المدبر للأرض وما عليها مدبرا أيضا للكون كله ، وأن تكون رقابته عليها أو عمله فيها شاملا ودائما • وهذا هو معنى وحدانية الخالق وربوبيته •

(وما من دابة فى الأرض الا على الله رزقها ويعلم مستقرها ومستودعها • كل فى كتاب مبين) هود : ٦ •

(أم من يبدأ الخلق ثم يعيده ومن يرزقكم من السماء والأرض ، أآله مع الله !! قل هاتوا برهانكم ان كنتم صادقين * قل لا يعلم من فى السموات والأرض الغيب الا الله • وما يشعرون أيان يبعثون) النمل : ٦٤ ، ٦٥ •

(أنظر أيضا العنكبوت : ١٩ ، ٢٠ والروم : ١١) •
(وقل الحمد لله سيريكم آياته فتعرفونها • وما ربك بغافل عما تعملون) النمل : ٩٣ •

ما أجدر الانسان - اذن - بالتواضع ، وبأن يعرف للخالق أفضاله وقدرته • اذا كان ثمة ما يزهو به الانسان من جمال أو قوة أو علم أو قدرة فانها مؤقتة كما انها فضل من الله ••• وان فى مقابلها لابد من شكر ومسئولية وعمل •

٢

« من صلصال من حمأ مسنون »

في يوم لا أذكره بالضبط من سنة ١٩٨٢ نشرت جريدة الأسرام
القاهرية لأحد قرائها كلمة يعترض فيها على إمكانية خلق الإنسان من
طين . قال القارئ أنه يحمل شهادة عالية وبدا من كلامه أنه على شيء
من العلم بالكيمياء إذ قال إن الطين هو سليكات الألومنيوم وهو مادة لا تذوب
في الماء ومن ثم لا يمكن أن تدخل في تركيب جسم الإنسان . لمثل هذا
القارئ الذي ركز على التركيب الكيميائي لجسيمات الطين ونسى أن لهذه
الجسيمات سطوحاً تحمل كاتيونات ، وأن بينها مسافات تحتوي على
وتمسك بماء تذوب فيه مواد أقدم كلامي هذا .

خلق الإنسان من طين لا يستلزم خلقه من كل الطين ، وإنما يكفي
أنه يخلق من أحد محتويات الطين أو مكوناته . يشبه ذلك قول أحدنا
أنه يسكن في القاهرة أو أنه من القاهرة بمعنى أنه يسكن في حي منها
بل في شارع بل في منزل واحد .

آيات القرآن يفسر بعضها بعضاً ، ويفصل بعضها ما أجمله البعض
الآخر . لهذا قالت الآية ١٢ من سورة المؤمنون :

(ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين)

أي من مواد تتسلل من الطين فهي محتواة فيه . التسلل هو
الحركة الخفية واللص المتسلل هو الذي يتحرك فلا يراه أحد . صيغة
« فعالة » تدل على الشيء يفعل فيه فعل ما ، فالسلالة ما يسيل ويخرج
في خفاء ، والسلالة ما يسلت من شيء آخر ويفصل عنه (القادموس المحيط
للفيروزبادي) ، والحلاصة هي ما يستخلص وينقى مما يختلط به .
الطين الذي تتكون جسيماته من سليكات الألومنيوم فيه مسافات بينية
تكون ٥٠٪ من حجمه وتحتوي ما يمكن أن يحرك ويستخلص وهو
« السلالة » التي عرفنا بالوسائل العلمية أنها ماء ذابت فيه غازات
وأيونات وجزيئات صغيرة من أصل عضوي وبعض الأملاح .

لأهمية المسافات البينية والمسام في الطين وصف القرآن هذا الطين
بأنه « صلصال كالفخار » وذلك في آية ١٤ من سورة الرحمن . من ذا

الذى لا يعرف أن الاناء الفخارى يتسلسل الماء من داخله الى خارجه فيتبخر ليبرد الاناء وما فيه !!٩ . واذا كان الماء محتويا على ملح أو سكر مذاق ترسبت بعض بللوراته على السطح الخارجى بعد تسلسلها من داخله ، وقيل حينئذ أن الأناء نضح بما فيه ، وفى الأمثال « كل أناء بما فيه ينضح » . الصلصلة هى الرنين ، وهى ترجيع الشئ للصوت اذا نقرت عليه أو قرعته كصلصلة الجرس . الفخار الجاف يصلصل لوجود الهواء فى مسافات البينية ، بينما لا تسمع صلصلة اذا نقرت على قطعة من الجرانيت الذى تكون سليكات الالومينوم ٦٠٪ منه وذلك لتراكم حبيباته والتصاقها بغير مسافات بينية . كذلك لا تصلصل قطعة من حجر الازدواز وهو صخر متحول من سليكات الألومينيوم الخالصة فقد مسافات البينية بالحرارة والضغط .

لكيلا يحدث لبس مثل هذا الذى حدث لقارئ جريدة الأهرام : قال الله تعالى فى الآية ٢٦ من سورة الحجر : (ولقد خلقنا الانسان من صلصال من حمأ مسنون) أى من حمأ مسنون فى الصلصال . بمقارنة هذه الآية بآية ١٢ من سورة المؤمنون ندرك أن « الحمأ المسنون » مرادف أو بديل ل « السلالة من طين » .

أسلوب التعبير « من من » أسلوب شائع فى اللغة العربية يقصد به التفسير والتفصيل ، يذكر المتكلم الشئ مجملا أو كليا ثم يتبعه بالتخصيص أو الجزئى . تقول مثلا : « أنا آت من القاهرة من الروضة » أى من حى الروضة الذى هو جزء من القاهرة .

هذا الأسلوب شائع وكثير الاستعمال فى القرآن ، من أمثلته ما يأتى :

فى آية ١٧٢ من سورة الأعراف : (وأخذ أخذ ربك من بنى آدم من ظهورهم ذريتهم) أى أخذ من بنى آدم ذريتهم - أخذها من مكان خاص فيهم هو ظهورهم (١) . وفى سورة الزخرف آية ٣٣ (ولولا أن يكون الناس أمة واحدة لجعلنا لمن يكفر بالرحمن لبيوتهم سقفا من فضة) أى لجعلنا لمن يكفر بالرحمن سقفا من فضة هى لهم اجمالا ولبيوتهم تفصيلا وتخصيصا . كذلك خلق الانسان من الصلصال آجال ، ومن الحمأ المسنون تفصيل وتخصيص . الحمأ سائل يتحرك بين حبيبات التربة الصلصالية ، ومنه يتسلسل الماء وبعض ما ذاب فيه الى جذور النباتات أولا حيث يتكون منه غذاء وحب وفواكه وثمار يأخذها الانسان لبناء جسمه ولتغذية طاقة ،

(١) فى سورة النور آية ٤٣ يقول تعالى (وينزل من السماء من جبال فيها) .

أو يأخذها الحيوان أولاً ليكون منياً اللبن والعسل وما أحله الله من مأكلاً وشراب الإنسان الذي تصنع به مادة جسمه وتطلق منه طاقة وحرارة .

من الواضح أن ذلك الأسلوب القرآني في التعليم والتعريف يضطر قارئ القرآن أن يتدبر المعاني ويعمل فكره ويتنقل بعقله في مخلوقات الله وكونه ليصل بنفسه إلى ما يهديه إلى الحق - لهذا تتساءل آية قرآنية (أفلا يتدبرون القرآن أم على قلوب أقفالها) سورة محمد : ٢٤ .

طرائف لغوية :

من الطرائف العجيبة التي أتعشم أن تحظى باهتمام وعناية بعض اللغويين ما لاحظته في دراستي هذه من تشابه واضح بين بعض الألفاظ العربية وبعض الألفاظ الأجنبية في المبنى والمعنى .

أولاً : كلمة السلالة هي ما يتحرك في خفاء . الاذابة في الماء من أهم طرق الاخفاء . الاذابة في عدد من اللغات الأوربية يعبر عنها بلفظ "Solution" ، والشبه بين هذه الكلمة وكلمة السلالة واضح .

ثانياً : السلالة هي ما يسلت كما يدل عليه نضح الملح والسكر على سطح الاناء الفخاري . الاسم الانجليزي للمادة المذابة القابلة للنضج هو Solute ، والتشابه في النطق والمعنى بين سلالة وسوليوت تشابه لافت للنظر .

ثالثاً : المادة العضوية المتحللة التي تختلط بالتربة تسمى في كثير من اللغات الأوروبية Humus المتكلمون بهذه اللغات ينطقون الحاء العربية هاء ويكتبونها هاء كذلك ، فأحمد تنطق وتكتب Ahmad . كلمة حمأ تنطق وتكتب اذن « همأ » أي Humu اضافة حرف ال S في اللغة اللاتينية إلى آخر الكلمات تكاد تكون شيئاً ثابتاً فنيكولا تكتب وتنطق نيكولاس ، ويوليو تنطق وتكتب يوليوس . تفاعل اللغتين اللاتينية والعربية في أسبانيا والبرتغال وإيطاليا في عصر النهضة أو الاستنارة أمر لا يمكن تجاهله ، وهو العصر الذي بدأ الأوربيون فيه ينقلون علومهم عن العرب .

الباب التاسع

التسلل والسلالة

الفصل الأول : المادة وحالاتها

الفصل الثاني : علاقة الماء بالمواد الصلبة

الفصل الثالث : ضوابط حركات السائل والسلالة

الفصل الرابع : ضوابط الحركة والانتشار عبر الأغشية

الفصل الخامس : أنواع خاصة من القوى والأغشية

الفصل السادس : الخلايا الحية وأغشيتها وجدرانها •

الفصل السابع : التسلسل عبر أغشية الخلايا الحية •

التسلل والسلالة

تمهيد :

التسلل هو التحرك فى خفاء
والسلالة هى ما يحرك فى خفاء
والخفاء قد يتعلق بالشئ ذاته ، وقد يتعلق بالحركة ، وقد يكون
كلاهما خفيا .
والشئ يكون خفيا حين يكون مفرطا فى الصغر ، أو مفرطا فى
الشفافية أو فى العتامة ، أو مفرطا فى البعد ، أو حين يتخفى وراء غيره
أو فى ثناياه .
والحركة تكون خفية حينما تكون مفرطة فى السرعة ، أو مفرطة فى
البطء ، أو حين تحدث وراء ستار ، أو فى الظلام ولا تكون مصحوبة بما
ينم عليها كالجلبة وشدة التأثير .
وحيث يكون التخفى بسبب بطء الحركة وانخفاض الصوت والتأثير
فانه قد يسمى « تلطفاً » - والشئ يكون لطيفا حين يكون خفيا لخفته
أو لشفافيته أو حين يتلطف فى حركته وتأثيره .
وفى القرآن يقول أهل الكهف ناصحين رسولهم الى المدينة :
(..... ولينتلطف ولا يشعروا بكم احدا) فالرسل فى عالم السياسة
والتجارة أدنى الى النجاح حين يتلطفون .
اذا كان التلطف والتسلل فنا يطلب اتقانه فى عوالم السياسة
والتجارة والعسكرية واللصوصية وفى مجتمعات المدينة ، فان عالم
الطبيعة والفيزياء والكيمياء والاحياء ملئ بالخفاء : خفاء الحركة
وخفاء الأشياء ، ولكل منهما أصوله وقوانينه التى تحكمه ، وعلى العالم أن
يدرس ويبحث ليكشف أسرار الكون وخفاياه ، وليطلع بعين العلم والعقل
على ما عجزت عن ادراكه حواسه وعيناه . من هنا كان العلم قوة جبارة
فى نفعها وضررها . فاذا كان صاحب العلم ممن أوتوا العلم والايمان معا
تيسر له أن يضفى على كل ما حوله خيرا وصلاحا وسلاما ، أما اذا
كان من الظالمين المشركين طغى وأوقد للحرب نارا ، وعاث فى الأرض
فسادا ودمارا ولكن أمره لن يخفى على من لا يخفى عليه شئ فى
الأرض ولا فى السماء وهو اللطيف الخبير .

١

المادة وحالاتها

المادة في درجات الحرارة السائدة على الأرض وتحت الضغط السائد فيها تتخذ إحدى الحالات الثلاث :

١ - الغازية

أو ٢ - السائلة

أو ٣ - الصلبة

ولا داعى لتقديم تعريف لكل حالة ، فان لها أمثلة شائعة تجعل معرفتها بديهية لكل انسان : فالهواء غاز ، والماء سائل ، وصخور الجبل و تراب الأرض صلب .

من الممكن تغيير حالة المادة بتغيير حرارتها أو الضغط الواقع عليها . أشهر الأمثلة المبينة لذلك هو الماء : الماء سائل ولكنه بالتسخين يتحول الى غاز يسمى البخار ، وبذلك يختفى فلا يرى ، أما اذا برد الماء أو سلب عليه ضغط شديد تصلب فصار ثلجا أو جليدا . من الأمثلة الأخرى التى عرفها الناس فى العصر الحديث أن الهواء أو الغاز المضغوط يكون سائلا ثقيل الوزن يسهل نقله ليستخدم فى أغراض شتى .

نستطيع أن نفهم سر هذه الحالات والتحويلات اذا عرفنا أن المادة - كل مادة - تتكون من جزيئات متناهية فى الصغر فلا ترى وهى منفردة ومتفرقة ، وانما ترى اذا تزاومت وتجمعت فى كميات كبيرة . هذه الجزيئات دائمة الحركة وتفصلها عن بعضها مسافات فلكل منها حجم من الفراغ تروح فيه . فى حركتها طاقة أى قوة ، والطاقة تظهر نفسها لنا عادة على هيئة حرارة أو ضغط . لهذا يتيسر لنا أن نؤثر على حركة وتباعد جزيئات المادة (أى حالتها) بتسليط (أى اضافة) حرارة أو ضغط عليها .

حركة جزيئات الغاز نشيطة والفراغات بينها شاسعة جدا .

وحركة جزيئات السائل معتدلة والفراغات بينها كبيرة نوعا ما .

أما المادة الصلبة فجزيئاتها بطيئة جدا والفراغات بينها ضيقة .

ربما تعود الناس أن يستهينوا بالفراغات ولكنها عندنا شيء بالغ الأهمية .

في فراغات الغاز يستطيع الغاز أن يستضيف - على الرحب والسعة - أشياء كثيرة : جزيئات غازات أخرى ، أو قطرات من سائل ، أو حبيبات من تراب . قد يكون من الصعب على عامة الناس إدراك ما نقول لأن الغاز في الأصل خفيف لطيف لا يرى ، كما أن الضيوف فيه صغيرة لا ترى ، ولكن أهل العلم يستطيعون بهذه الفراغات وحركة الجزيئات فيها أن يفسروا أسرار انتشار الغازات واختلاطها وقوانينها ، وطلبة المدارس يعرفون منها قوانين بويل وشارل وأفوجادرو .

السائل - بعكس الغاز - محسوس مرئي لكل الناس ، ولهذا يكون الكلام عنه أيسر قبولا وتعقلا . في فراغاته يستطيع السائل أن يستضيف أشياء كثيرة : جزيئات غاز ، أو جزيئات سائل آخر ، أو جزيئات مادة صلبة ، وأحيانا يستضيف حبيبات أو أجساما كبيرة صلبة .

حين تكون الجزيئات المستضافة صغيرة لا ترى ، فانها في الفراغات تختفى ، ويسمى اختفاؤها « ذوبانا » . ففي الماء يذوب الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون من الغازات ، وتذوب جزيئات الكحول من السوائل ، وفي الماء تذوب وتختفى جزيئات السكر والأحماض الأمينية وكثير من الأملاح . والماء سائل عجيب معجز لأنه أكثر المواد قدرة على الإذابة والاستضافة فهو بهذا « كرم مادة » . والمواد التي لا تذوب في الماء قليلة بل نادرة وأهمها الدهون والشحوم . تختلف المواد في مدى قابليتها للذوبان في الماء ، ويعبر عن هذا بأن لكل مادة معامل ذوبانها الخاص بها المميز لها .

قد تكون حبيبات المادة أو جزيئاتها أكبر من أن تختفى تماما ، ولكنها تتناثر أو تعلق في الماء ، ولقد درسنا ذلك جيدا حين تكلمنا عن المواد الغروانية والعضوية .

أما إذا كانت الأجسام جد كبيرة فإنها في الماء تطفو أو ترسب .

ابستضافة مادة صلبة لأخرى لا يحدث إلا إذا :

١ - فتتلمذ المادتان وخلطتا أو

٢ - دق على أحدهما فاخرقت الأخرى أو

٣ - عدلت جزيئات المواد وأعينت تفاعلته واتحدت اتحادا كيميائيا - أو

٤ - صهرت بالنار فسالته واختلط بها ما يقبل الاختلاط فإذا بردت كانت سبيكة أى معدنا غير نقى شائبته بشوائب ، وما يختلط بالنار والانصهار لا يستخلص عادة الا بالصهر والنار .

لقد تكشف لنا - اذن - ان الماء يستطيع أن يخفى فى الفراغات بين جزيئاته أنواعا كثيرة ومختلفة من المواد : غازات وسائلة وصلبة مختلفة الأحجام والخواص . بهذا وصلنا الى حالة عقلية تستطيع معها أن تستطلع المزيد من أسرار بلاغة لفظ « السلسلة » وأسرار عمليات « التسلسل » .

لا يعنى التسلسل مجرد الحركة والخفاء ، بل أنه ليوحى أيضا بوجود أسوار وعوائق عسير تخطيطها ولكنه ليس مستحيلا ، فالتسلسل فوقها أو خلالها ممكن ، ويوحى كذلك بأن اختراقها انما يكون من خلال منافذ خفية ، أو بحيل عجيبة ، أو بقوى غريبة . يستتبع ذلك الادراك - بحكم ما فى طبيعة الانسان وفطرته من حب الاستطلاع - أن نتساءل :

هل تنجح كل المواد فى التسلسل أم أن بعضها ينجح والآخر يمنع ؟

الذى ينجح فى التسلسل : لماذا وكيف ومتى ينجح ؟

لقد عرفنا أن المواد التى تنجح فى التسلسل هى التى تؤدى وظيفة وعملا ، وهى تتسلسل الى الأماكن التى يطلب فيها عملها ، وهى تصل بالقدر المطلوب وفى الوقت المناسب .

من هنا عرفنا الحواجز والانتقاء ، وعرفنا القدر والزمن المناسب ، وعرفنا عوامل التيسير والتعسير .

ولكن لماذا الخفاء ؟

وهل هو خفاء مطلق ؟ أم أنه خفاء بالنسبة لحواس ومدارك الانسان ؟ وإذا كان الانسان مستطيعا أن يتغلب على الخفاء ، أياكون تغلبه كليا أم جزئيا ؟

ان المشكلة بهذا تتحول من بحث فى الخفاء الى بحث فى عجز الانسان وجهله وقدراته المحدودة على العلم وشروطها وضوابطها وحكماتها .

جهل الناس بأسرار حوادث الكون العظيمة الحكيمة وقواها مع التشبث من وجودها وفاعليتها دليل على وجود قدير عليم هو الذى خلق وجعل من خطوات الخلق أن تسلك أشياء وتمر ، ولا بد أنه هو الذى تحكم فى مرورها ، فهى ليست خفية عليه ، وأنه خلق الانسان عاجزا عن

ادراكها عجزاً جزئياً ليدرك من آيات الكون والخلق اعجازاً يشهد معه
بعبوديته لرب حميد (٠٠٠٠٠) وأشهدهم على أنفسهم ألسنت بربركم ؟
قالوا : بلى شهدنا (٠٠٠٠) (الأعراف ١٧٣)
ان العلم قوة ، وهو يعطى للانسان بمقدار يمنعه من الافراط فى
الطغيان ، وهو يوهب متوازناً مع هبات أخرى ، ولنقرأ :
(اقرأ وربك الأكرم ، الذى علم بالقلم ، علم الانسان ما لم يعلم ،
كلا ان الانسان ليطغى ، أن رآه استغنى) العلق : ٣ - ٧
والآن الى بعض من التفصيل :

علاقة الماء بالمواد الصلبة

حين تختلط مواد صلبة بالماء فان الماء قد يسمى : « الوسط المضيف أو الوسط الناثر أو المذيب "dispersion medium" »
كما قد تسمى المواد الصلبة الجزء المتناثر أو السلاتة "Solute" .

من السهل عادة استخلاص ما اختلط بالماء ، بل أنها كثيرا ما تستخلص وتسلت تلقائيا بترك الخليط حتى يتبخر منه الماء .
« السلت » و « السل » و « السلب » ألفاظ ذات معان ودلالات متقاربة فهي تعنى الفصل والاستخلاص خاصة اذا كان من وسط سائل .

يسمى مجموع السائل ومحتواه من المادة الصلبة فى اللغات الأجنبية "Solution" وجرت العادة بترجمة هذه الكلمة اصطلاحا بلفظ « محلول » ، ويبدو أنه ليس اسما جيدا ليدل على الحال والمحلول فيه معا . لعل أقرب الألفاظ العربية الى كلمة "Solution" هو لفظ « السائل » أو « السيل » ، فالسائل هو الشيء الذى ينسال أى يتحرك وينتشر ، والسيل هو اندفاع الماء بكثرة وسرعة وشدة بحيث يحمل كل ما يقابله من غازات وسوائل أخرى ومواد تذوب أو تطفو أو تدفع لترسب فيما بعد . كل المواد المحمولة لابد أن تسلت وتنفصل على خطوات .
حينما يقل اندفاع الماء وانسياله وانسيابه ينفصل الزائد من المواد الخفيفة والغاز زبدا وفقايق ، وتنفصل الأجسام الثقيلة بترسبها ، وقد تنفصل الأجسام الطافية اذا أمسكت بها أجسام ثابتة على جوانب المجرى ، وقد تبقى حتى النهاية لتستوى على مكان مرتفع كما استوت سفينة نوح على الجودي . آخر ما يبقى مختلطا بالماء هو المواد الذائبة والمواد المعلقة ، وكلاهما يستخلص وينفصل حين ينتشر الماء على مساحة واسعة من الأرض فيتسرب بعضه الى أعماق التربة ويتبخر الماء النقى تاركا المواد الذائبة والغروانية وقد عادت الى حالتها الصلبة لينتفع بها الناس والبيئة .

(أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها ، فاحتمل السيل زبدا رابيا ، ومما يوقدون عليه فى النار ابتغاء حلية أو متاع زبد مثله ،

كذلك يضرب الله الحق والباطل ، فأما الزبد فيذهب جفاء ، وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض • كذلك يضرب الله الأمثال (الرعد : ١٧ •

يمكن تصنيف ما يختلط بالماء من المواد الصلبة (السلائط) الى الأصناف الآتية :

١ - المواد القابلة للذوبان : كالسكر وملح الطعام وغيره من أملاح أخرى • وفيها يقل قطر الجزيء أو الأيون الذائب عن ١ ميلليمترون ($\frac{1}{1000}$ ملليمتر) • ويتميز السائل هنا (المحلول اصطلاحاً) بأنه متجانس تماماً ولا يمكن تمييز المواد الذائبة فيه بالعين المجردة •

٢ - المواد الغروية والغروانية •

ويكون حجم الجزيء أو الحبيبة هنا متراوحاً بين ١ ، ٢٠٠ ميلليمترون • وأشهر أمثلتها الغرين ، والجيلاتين ، والمواد العضوية ، وتحمل سطوحها شحنات كهربية •

إذا زاد حجم الحبيبات عن ٢٠٠ ميلليمترون فإن الخليط هنا يسمى «معلقاً» "Suspension" • : ويفقد تجانسه إذا ترك لفترة ما بسبب ترسب الثقيل من الحبيبات الى القاع ، ولكن الرج والاهتزاز يعيد تناثرها وتجانسها مؤقتاً •

تتميز المواد الغروية بسهولة تحولها من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة أو شبه الصلبة (الهلامية) وفيها يختفى الماء في المباديات البينية للمادة الهلامية : ومن أمثلتها العجائن والمعاجين والزبد والجبن بأنواعه والخبز الطرى والطين • تكلمنا في فصل سابق عن هذه المواد وعن كثير من خواصها •

٣ - الأجسام الطافية :

تطفو الأجسام على الماء أو السائل بفعل محصلة مجموعة من القوى أهمها حركة جزيئات السائل وتصادمها مع كل طسارىء إليها يضغط عليها • فالسفينة في الماء تضغط على جزيئات الماء ، وجزيئات الماء تضغط عليها ، ولما كان أكبر ضغط للسفينة على الماء يأخذ اتجاه الجاذبية الأرضية فإن أكبر ضغط للماء على السفينة يكون من الأسفل الى أعلى ولهذا تطفو • حينما عرفت القوانين التي تحكم القوى المؤثرة في الأجسام الطافية استطاع الانسان أن يصنع من الحديد الثقيل أجساماً تطفو

(هو الذى انزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه
تسيمون ، ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل
الثمرات ، ان فى ذلك لآية لقوم يتفكرون ، وسخر لكم الليل والنهار
والشمس والقمر ، والنجوم مسخرات بأمره ، ان فى ذلك لآيات لقوم
يعقلون ، وما ذرا لكم فى الأرض مختلفا ألوانه ، ان فى ذلك لآية لقوم
يذكرون ، وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه
حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم
تشكرون ، وألقى فى الأرض رواسى أن تُميد بكم وأنهارا وسبلا لعلكم
تهتدون) النحل : ١٠ - ١٥ .

٤ - المواد والأجسام المترسبة :

تترسب المواد الى أعماق الماء والسوائل اذا كانت قوة جذب الأرض
لها أكبر من القوى والعوامل المسببة للطفو والتناثر . والترسب عملية
سلت وفصل تلقائى قلما يكون خفيا .

الترسيب عملية لها أهميتها العظيمة وقد أشرنا اليها عند الكلام على
الصخور الرسوبية والحفريات وتسجيل التاريخ الجيولوجى للأرض
وأحيائها . تراكم الرواسب على مدى ملايين السنين يسبب ضغطا
شديدا على ما يطمى تحتها ، وقد كانت له فعالية كبيرة فى تجهيز الفحم
والنفط ، ولعله يلعب دورا هاما فى حدوث الزلازل والبراكين ، وفى
تفجير العيون الساخنة والمعدنية ، وفى نشوء الجبال الجديدة وتغيير
التضاريس ومجارى الأنهار والبحيرات .

ضوابط حركات السائل والسلالة

إذا أضيف إلى كوب من الماء المقطر ملء ملعقة من السكر أو ملح الطعام أو بعض من شراب الورد الشديد الحلاوة والاحمرار فإن جزيئات المادة المضافة تتصادم مع جزيئات الماء المتحركة . ولما كان كل فعل يقابله رد فعل مساو له في القوة ومضاد له في الاتجاه فإن جزيئات المادة المضافة تتحرك وتصدم جزيئات الماء بدورها ، وينتهي الأمر بتناثر جزيئات المادة المضافة لتشغل الفراغات بين جزيئات الماء ويتم التجانس أخيرا ، والتجانس يعني عدالة التوزيع . اننا لم نصف - اذن - مجرد مادة بل أضفنا كذلك كما من الحركة ، والحركة تعني « القوة أو الضغط » . قد لا يزيد حجم السائل في الكوب ، وقد تختفى تماما جزيئات الملح أو السكر ولكن لاشك في أن مافي الكوب يزداد وزنه (ضغطه على كفة الميزان) ويتغير مذاقه ، وفي حالة شراب الورد يتغير كذلك لونه فيكون دليلا واضحا على استهداف التجانس وعدالة التوزيع ، كما تدلنا حركة انتشار اللون على حركة الجزيئات الخفية ، وعلى هدفها الذي تستقر عليه ، ألا وهو التجانس .

هذه القوة التي أضيفت إلى الماء باضافة المادة القابلة للذوبان أعطيت اسما هو « الضغط الدافع Osmotic Pressure » ، فلفظ osmos الاغريقي يعنى « يدفع Push » . عرب المترجمون الاصطلاح الأجنبي باسم « الضغط الاسموزي » وهو اسم لا يفهم العربى منه شيئا . لهذا فضلت اسم « الضغط الدافع » لأنه اسم مفهوم وان أضمر مضمون الدفع . هو دفع جزيئات الخليط بعضها ببعض ويشمل ضغطا وتصادما وتحريكا ، وهو دافع نحو هدف هو تناثر المادة المذابة وعدالة توزيعها في فراغات الماء الخفية ، وبمعنى آخر دافع لانتشارها بالعدل «diffusion or dispersion» . هذا الضغط (أى القوة المحركة للجزيئات) يمكن قياسه تجريبيا ، ويمكن حسابه ، ويمكن اكتشاف قوانينه المنظمة ، من هذه القوانين ما يأتى :

(أ) إذا أذيب في لتر ماء قدر من مادة صلبة يساوى وزنها الجزيئى بالجرامات نشج عنه ضغط دافع يساوى ٢٢٤ ضغط جوى .

(ب) كما أن الضغط الدافع فى خليط ما يتناسب تناسباً طردياً مع مدى تركيز المادة المذابة فيه أى مع عدد جزيئاتها .

لهذا كان الضغط الدافع (الاسموزى) لمادة ذات وزن جزيئى صغير كملح الطعام أو الجلوكوز أكبر من الضغط الدافع لمادة ذات وزن جزيئى كبير كأحد البروتينات وزناً بوزن . توضيح لنا هذه المعلومة الحكمة فى تحليل المواد العضوية ذات الجزيئات العملاقة الى جزيئات صغيرة فى التربة وفى داخل الخلايا وأنابيب الأشجار والشجيرات ، فالجزيئات الصغيرة أسهل حركة وانتشاراً وتناثراً ، وضغطها قوى على الجدران والحواجز بالإضافة الى سهولة مرورها خلال الثغرات والمنافذ فى الحواجز والأغشية .

هناك حقيقة أخرى اتضحت لنا ، وهى أن الضغط الدافع للمح الطعام مثلاً يزداد الى الضعف بانقسام كل جزيء الى شقين : شق يتكون من ذرة صوديوم تحمل شحنة كهربية موجبة ويسمى الشق القاعدى أو الايون الموجب ، وشق يتكون من ذرة كلور تحمل شحنة كهربية سالبة ويسمى الشق الحامض أو الايون السالب . عملية الانشقاق أو « التآين » تزيد الضغط الدافع الى الضعف تقريباً لازدياد عدد الجسيمات الصدمية الى الضعف ، كما تزيد الى أكثر من الضعف فرص مرور الملح عبر الثغرات ، هذا ان لم تمنع مروره قوة تعتمد منعه أو منع أحد شقيه .

إذا أضفنا محلولاً مركزاً من مادة ما الى محلول مخفف منها فإن اختلاف ضغطيهما يشكل قوة محركة (دافعة أو جاذبة) تحقق فى النهاية عدالة التوزيع والانتشار . تتناسب سرعة الحركة تناسباً طردياً مع الفرق بين درجتى التركيز أى مع الفرق بين الضغطين الدافعين للمحلول ويسمى الفرق واتجاهه « ممال الدفع أو osmotic gradient » .

يعنى هذا أن السائل الغنى بالمادة الصلبة يعطى بعضها للسائل الفقير أو أنه يجذب منه ماء ، وإذا كان الاختلاط بين السائلين حراً - لعدم وجود حواجز أو عوامل مؤثرة أخرى - فإن الأخذ والعطاء يصل الى حد المساواة التامة .

التآين أو ظهور الشحنات الكهربائية المتضادة يضيف قوى حركية ويعقد فى مستويات التوازن المستهدفة . ذكرنا آنفاً أن الضغط الدافع للخليط يزداد بالتآين بسبب ازدياد عدد الجسيمات فيه . الشحنات الكهربائية المتماثلة تتنافر والشحنات المتضادة تتجاذب ، ويمكن الاستفادة من هذه الخاصية فى عمليات الفصل والانتقاء وفى الصناعة . فى

السائل المتسلل في فراغات التربة الصلصالية تلعب حركة الأيونات القاعدية دورا هاما في تغذية النباتات اذ تأخذ حبيبات الفلسبار أيونات الهيدروجين وتطلق بدلا منها أيونات البوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم وغيرها من الكاتيونات .

حينما يفصل بين المحاليل (السوائل) غشاء فان التوازن يتعقد : اذ لا يكون المستهدف مجرد توازن بين العناصر والجزيئات ، وانما يطلب أيضا توازن كهربى بين شحنات الأيونات ، ويسمى هذا التوازن الكهربى : « توازن دونان » *Donnan's equilibrium* وسوف نشرح هذا النوع من التوازن بعد دراسة الانتشار عبر الأغشية .

عدالة التوزيع ليست قاصرة على الأمثلة التى أعطيناها بل أنها تبدو كقانون عام فى الكون كله . انظر الى كتلة من الدخان (يتكون الدخان من جسيمات صلبة ، وقطيرات ماء وبخار ماء وغازات شتى) ، وهى تتصاعد من مدخنة قطار أو مصنع وتتبع الكتلة وهى تنتشر حتى تختفى فى الهواء . من أجل هذا كانت نسب الغازات فى الهواء الجوى ثابتة فى جميع أرجاء الأرض ، فالهواء خليط متجانس ، واذا شسبته شائبة تفسد تجانسها فان الفساد سرعان ما يزول .

حساب الضغط الدافع فى الغازات يتبع نفس طريقة حسابها فى السوائل - هذا وان لم يسم فيها ضغطا اسموزيا - فللفظ الضغط الدافع اذن أعم وأصح .

لشرح ذلك نقول : ان ضغط قدر من الغاز مساو لوزنه الجزيئى بالجرامات يبلغ ٢٢٤ ضغطا جويا (قانون أفوجادرو) ، ويتناسب ضغط كمية من الغاز تناسباً عكسياً مع الحجم الذى يشغله أى طردى مع عدد الجزيئات فى الحيز الثابت (قانون بويل) .

قلنا ان الحركة الدائمة لجزيئات الغاز أو السائل ودفع بعضها ببعض هى السبب فى الضغط الدافع وفى حدوث عدالة التوزيع أو الانتشار . لهذا يمكن الاسراع من تحقق عدالة التوزيع اذا استطعنا زيادة حركة السائل ومحتوياته ، ونحن نتمكن من ذلك عادة بالتسخين أو التقليل (اسراع الحركة) ، وهذا هو ما تعودنا فعله عند تحضير كوب من الشاي أو الليمونادة .

تسخين الغازات كذلك يزيد قوتها الدافعة المحركة بالاسلوب الذى بينه قانون شارل للغازات ، وهو أمر تتضح أهميته فى احداث

التيارات الهوائية والرياح ، وفي تغيرات الضغط الجوي والطقس وحدوث الأمطار على أنحاء العالم ، ودوران الغسازات والماء بين أرجساء الأرض والسماء ، مما يجعل منهما ومن كل ما فيهما من جماد وأحياء وحدة واحدة لابد أن تحكمها تديرات وإرادة مركزية .

عدالة التوزيع « وكونها هدفا يستلزم حركة » أمر لا يقتصر على المادة ، ولكنه يشمل الطاقة أيضا . انتقال الحرارة المستهدف احقاق الحق وعدالة التوزيع هو مضمون ما يسمى بالقانون الثانى من قوانين حركات الحرارة «Thermo dynamics» القانون يقول : « يتحتم انتقال الحرارة من الجسم الأسخن الى الجسم الأبرد ولا عكس » .

هذا القانون – وهو من أكثر حقائق الكون والعلم صلابة و يقينا – يدلنا فى وضوح على أن الكون حادث (أى له بداية فى الزمن) ، ولابد له من أن ينتهى « فكل ما له بداية تتحتم نهايته » . ذلك أنه لو لم يكن الكون حادثا لتساوت درجات الحرارة فى أرجاء الكون كله . الواقع والقياسات والمشاهدات تنفى تساويها نفيا قاطعا .

حدوث الكون يعنى أنه مخلوق ، ولابد للمخلوق من خالق يختلف عنه فلا يكون حادثا ولا فانيا أى « ليس كمثله شئ » . هكذا ندرك أن حدوث ومخلوقية الكون حق ، وأن حتمية فناءه على (**والشمس تجرى لمستقر لها**) ، كما أنه حق أن للكون خالقا قادرا على إعادة الخلق وأن الخالق قديم لا بداية له ولا نهاية فهو الأول والآخر .

عدالة التوزيع كهدف أمر يتحكم فى التجمعات البشرية وحركاتها . ألا ترى أنه اذا ازدحمت رقعة من الأرض بسكانها فضاقت أرزاقهم فيها هاجر منها بعضهم الى مناطق أرحب والى رزق أوسع . هجرتهم اذن سعى الى فضل الله ورزقه (وأرض الله واسعة) . تكررت الهجرات عبر التاريخ فخلطت بين قبائل البشر المختلفة اللون والصفات فهجنتهم ونشرت حضاراتهم ومزجتها ، واذا كانت قد نشرت بينهم الفضائل والعلم فقد نشرت كذلك الرذائل والخرافات ، وبغير دراسة هذه الهجرات ونتائجها لا يمكن فهم تاريخ الانسانية وحضاراتها (توينبى) .

ليست هجرة البشر اذن الا تحقيقا لإرادة الخالق حيث يقول :

(هو الذى خلق لكم ما فى الأرض جميعا ٠٠٠٠) البقرة : ٢٩

وحيث يقول : (ومن آياته أن خلقكم من تراب ثم اذا أنتم بشر تنشقون) الروم : ٢٠ .

كون الحركة والتصادم والتعارف بين البشر اسسهدف تحقيق صلاح الأرض وما فيها أمر يكاد يكون بديهيا فى العقول السوية :
(ولولا دفع الله الناس بعضهم ببعض لفسدت الأرض) البقرة : ٢٥١

إذا كانت الهجرات والصدامات بين البشر كثيرا ما سببت فسادا وكوارث وعدوانا وتدميرا ، فانما كان ذلك لجهل البشر بقوانين العدل والحق والتوازن ، ولأنهم حملوا أمانة حرية العمل والكسب دون التزود بما يلزم لها من علم والتزام بقوانين الوجود وحقائقه الكلية التى وضحتها الرسالات الالهية ودلت عليها حقائق العلم :

« فاما يأتينكم منى هدى فمن تبع هداى فلا خوف عليهم ولا هم يحزنون » البقرة : ٣٨ .

إذا كان الكون كله تسيطر عليه - كما رأينا - عدالة التوزيع ، ألا يكون جديرا بأفراد البشر - وهم جزء من الكون - أن يخضعوا لمقتضى هذا القانون : فيعطى غنيهم لفقيرهم ، ويحمى قويهم ضعيفهم ، ويرشد عالمهم جاهلهم ١٩٩ . هذا هو نظام الموااة والتكافل فى المجتمع الاسلامى .

ويجب معرفة أن عدالة التوزيع لاتعنى المساواة اذ هى أكثر حكمة وحقا وعدلا منها ، فلا يمكن أن تعطى من الطعام والملبس لطفل أو قزم كميات مساوية لما تعطيه منها لكبير أو عملاق ، ولا يمكن أن تكلف ضعيفا أو جاهلا أو ظالما بما تكلف به قويا أو عالما أو عادلا ف (لا يكلف الله نفسا الا وسعها ٠٠٠) البقرة : ٢٨٦ .

ان عدالة التوزيع يجب أن تأخذ كل العوامل وكل النعم التى ينالها البشر من الله فى الحسبان وتعادل بينها . من أجل هذا كان بعض الناس أولى من بعض وكان منهم أولياء الأمر وأولو الرأى ، وكان الرسول أولى بالمؤمنين من أنفسهم ، (٠٠٠٠ قل هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون ، انما يتذكر أولو الألباب) الزمر : ٩ .

و (٠٠٠٠ ان أكرمكم عند الله أتقاكم ٠٠٠٠٠) الحجرات : ١٣

تعدد النعم ، وتعدد القوى ، ووجود الحواجز ، واختلاف القدرات ، والظروف ؛ والظروف عوامل تجعل العدالة أعمق من مجرد المساواة التى يحسبها السطحيون والظالمون مرادفة للعدالة . وهذا ما سوف يتضح لنا فى الفصول التالية بالأدلة والمشاهدات والقوانين العلمية .

٤

ضوابط الحركة والانتشار عبر الأغشية

إذا فصلنا بين سائل مركز وسائل مخفف بغشاء أى (حاجز له شئ من النفاذية) فان الضغط الدافع (الاسموزى) يستمر فى فعاليته مستهدفا عدالة التوزيع ، ولكنه لا يحقق بالضرورة التجانس والمساواة ، اذ تختلف النتيجة تبعا لعوامل متعددة أهمها :

(أ) نوعية الغشاء .

(ب) وجود ضغوط أخرى معاكسة أو معاونة .

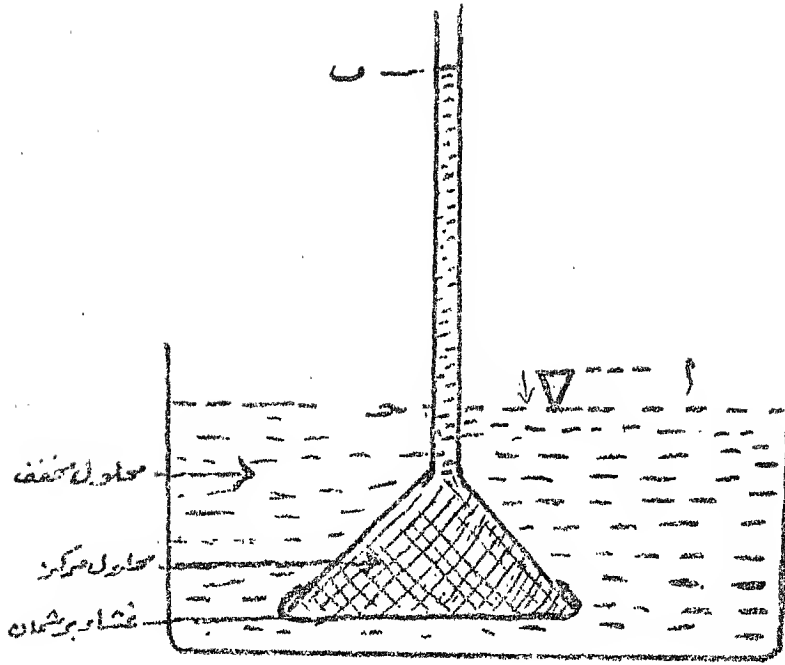
(ج) وجود حركات وقوى انتقائية وأهمها القوى الحية .

داسة الانتشار عبر أغشية مع وجود ضغوط وقوى أخرى أمر هام عندنا لأن من أمثلته ما يحدث لمحاليل التربة ومحتوياتها عند مرورها لجذور النبات ، وما يحدث داخل النباتات والكائنات الحية الأخرى عند مرور المواد فيها من جزء الى آخر أو من خلية الى أخرى . لهذا سنحاول توضيح الدراسة بشئ من التفصيل :

تجربة ١

غط الفوهة الواسعة لقمع زجاجى ذى ساق طويلة بغشاء من البارشمان وثبت الغشاء جيدا . اقلب القمع واملا جزءه المخروطى بمحلول مركز نوعا ما من شراب الورد شديد الحلاوة والاحمرار .

ثبت هذا الجهاز فى حامل بحيث يغمر مخروط القمع فى حوض زجاجى يحتوى كمية كافية من محلول مخفف من شراب الورد . اخترنا غشاء البارشمان لأنه « غشاء شبه نفاذ » أى يسمح بمرور جزيئات الماء ولا يسمح بمرور جزيئات أو أيونات الملح أو السكر أو المواد العضوية . اترك الجهاز لعدة ساعات وشاهد بين وقت وآخر .



مشاهدات التجربة

يمر الماء عبر الغشاء من الحوض الى داخل القمع بدليل أن السطح العلوي للسائل في داخل القمع يرتفع تدريجياً مع حدوث تخفيف في لون وحلاوة السائل فيه الى أن يصل الى مستوى لا يتعداه وليكن ب .
 • ينخفض مستوى سطح السائل في الحوض الى ج . لاحظ أن تركيز محلول الحوض لازل أخف من تركيز المحلول (السائل) داخل القمع ولم تتحقق بينهما مساواة .

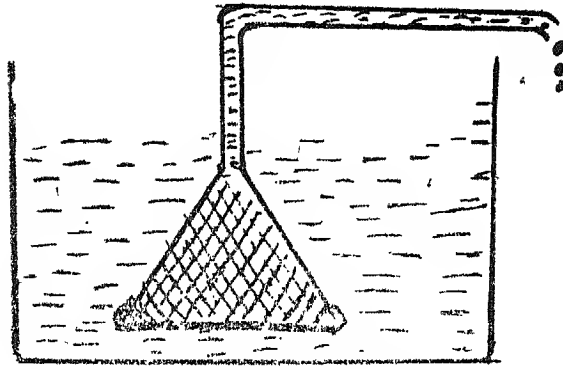
محصلة الضغط الدافع للمحلولين (أى الفرق بينهما) تشكل قوة تجذب الماء الى داخل القمع عبر الغشاء أى في اتجاه من أسفل الى أعلى .
 • السائل المتجمع في داخل القمع بين نقطتي ب ، ج له وزن أى ضغط يعمل في اتجاه من أعلى الى أسفل فيحدد مرور الماء عبر الغشاء . يسمى هذا الضغط : « ضغط السائل الساكن hydrostatic pressure » .

يتوقف مرور الماء عبر الغشاء حينما يتساوى ضغط السائل الساكن مع محصلة الضغط الدافع (الأسموزي) .
 • وجود الغشاء يمنع مرور جزيئات السكر وجزيئات المادة الملونة

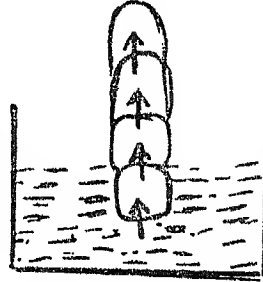
- ولهذا لاتحدث المساواة فى تركيز أو لون المحلولين على ناحيتى الغشاء .
- التعادل والتوازن الذى تم كان تعادلا بين القوى الفعالة فى الاتجاهين المتضادين على الغشاء .
- فى الخلية الحية يدخل الماء ويتجمع فيها ضاغطا على جدارها من الداخل ويسبب تمدا فى الجدار الا اذا كان قويا محدود القدرة على التمدد وعندها يقف دخول الماء بواسطة ممال الضغط الاسموزى الذى يتعادل هنا مع مجموع ضغط محتويات الخلية وقوة تماسك الغشاء .

تجربة ٢

- أعد تجربة ١ ، ولكن اثن ساق القمع أفقيا قريبا من جزئه المخروطى .
- لاحظ أن الزيادة فى السائل داخل القمع لاتلبث أن تتدفق خارجه ،



اذا وضع صنف من الخلايا (كجذر
أو ساق) فى محلول مخفف فان الخلية
السفلى تمتص الماء فيخف تركيز
محتواها فتتمتص الخلية التى فوقها منها
الماء وهكذا يصعد الماء فى النبات .



اذا وضعت خلية فى ماء أو فى محلول مخفف فانها تمتص الماء لتنتفخ
حتى يتساوى الضغط فى داخلها مع ضغط جدار الخلية وقوته وعندها
يتوقف الامتصاص .

ونتيجة لهذا لا يتوقف جذب الماء من الحوض الا بعد أن تتم المساواة في اللون والتركيز بين السائلين المقصولين بالغشاء .

أننا هنا أنهينا فعل ضغط السائل الساكن ، ولذا تستمر عملية جذب الماء بقوة الضغط الدافع (الاسموزي) حتى تتحقق المساواة .

في مثال الخلية الحية المذكورة أعلاه يمكن أن يحدث الغاء لفعالية الضغط في داخلها اذا كانت الخلية مجاورة لخلية أخرى تمرر اليها الماء الزائد . بهذا تستمر فعالية ممال الضغط الدافع (الاسموزي) كقوة جاذبة أو دافعة مستهدفة عدالة التوزيع .

تجربة ٣ :

أعد تجربة ٢ . بعد توقف مرور الماء من الحوض الى القمع ، أضف الى السائل داخل القمع كمية من السكر أو المادة العضوية الملونة . نتيجة لهذا يستأنف مرور الماء من الحوض الى القمع .

الشجرة الحية تفعل ما فعلناه اذ هي تصنع مواد عضوية ومواد سكرية تضيفها الى خلاياها وأنايبها باستمرار فتحفظ قوة التركيز العالية القادرة على جذب السلالة المطلوبة من سائل التربة .

ثمة طريقة أخرى تحدث في الشجرة وتسبب أيضا تركيزا في السوائل داخل خلاياها وأنايبها . على سطوح أوراق الشجرة توجد ثغرات من خلالها يتبخّر الماء النقي بعملية اسمها : «النتح Transpiration» مما يقود الى إستمرارية القدرة على الجذب . ليس معنى هذا أن القوى الجاذبة في الشجرة هي فقط النتح والضغط الدافع ، ان قوى أخرى تلعب ادوارا هامة وسوف نعرف جانبا منها .

من تجربة (٣) وغيرها نستطيع أن نستنتج قانونا هو :

« اذا حدث ما يغير التوازن ويخل بالتعادل نشطت من جديد القوى الفعالة لتحقيق تعادل جديد » . هذا القانون هو أساس عمليات الإصلاح في الكائنات الحية ، وأساس النظام الدوراني في الكون ، ومما يؤثر في الطقس والزلازل والتضاريس بل والحياة والموت ، وهو ما يصلح تلقائيا كثيرا من الفساد الناتج عن تدخل ارادة الانسان وكسبه . تدخل الانسان قد يجاوز أحيانا الحدود ، فيظلم نفسه ، ويفسد بيئته ، ويطاب من قوى التوازن أكثر من حدودها ، وكثير من أخطائه وفساده قد يحدث بحسن نية كنتيجة للجهل . في احدى قصص الأطفال عبر عن هذا القانون

الكونى رهزيا بما فعله قرد احتكمت اليه قطتان ليقسم بالعدل بينهما قطعة من الجبن ، فلما وجد قطعة منها أثقل من الأخرى قضم منها قضمه جاوز بها حد التعادل وأخل بالتوازن من جديد ، واستمر يكرر المحاولات حتى قضى على القطعة كلها ، وكان بذلك قاضيا وحاكما ظلما .

معظم الناس يقودهم الجهل وأمراض النفس وأطماعها الى مجاوزة الحدود فى الوقت الذى يزعمون فيه أنهم يستهدفون العدالة والتوازن ، لذلك فهم فى حالة اختلال وشقاء دائم . انهم فى حاجة الى عون ممن تشهد له الكائنات والكون بأنه أحسن كل شئ خلقه ، والذى هو من فرط رحمته بهم لم يترك لكسبهم وحريرتهم وفعاليتهم الا نصيبا محدودا - فهو لهم رازق وهو عليهم رقيب .

يستطيع الناس الحصول على العون المطلوب بالطرق الآتية :

١ - استكناه أسرار الكون ، واكتشاف ضوابطه وقوانينه ومقاديره ، وهذا هو العلم .

٢ - طاعة الرسالات والكتاب السماوى الذى لم يطرأ عليه منهم تحريف أو ترجمة - وهذا هو الكتاب المنير .

٣ - التقرب من الخالق وتزكية قدرات فيهم تحسن من صلتهم به فيستجاب دعاؤهم ، ويتلقون منه اشراقات هادية - وهذا هو الهدى .

(ومن الناس من يجادل فى الله بغير علم ولا هدى ولا كتاب منير)
الحج : ٨ .

العلم والعدل أو تحاشى الجهل والظلم هما شرطا قدرة الانسان على حمله لأمانة المسئولية وحرية الكسب ، والا كان عليه أن يعتذر عن حمل الأمانة تاركا اياها لصاحبها مسلما اليه كل شئ .

(انا عرضنا الأمانة على السموات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الانسان ، انه كان ظلوما جهولا) الأحزاب : ٧٢ .

تجربة (٤) :

أعد تجربة (٣) ، ولكن بدلا من اضافة سكر أو مادة الى داخل القمع ، أضف ماء نقيا الى السائل فى الحوض لتخفيف تركيزه . بهذا

أيضا ينشط مرور الماء عبر الغشاء الى داخل القمع ، وتستند قوة السائل فيه على جذب الماء • في الطبيعة يحدث نفس الشيء اذا أمطرت السماء أو اذا روى الفلاح أرضه ، وتزداد الفعالية اذا كانت التربة جيدة الصرف ، اذ أن الماء يذيب أملاح الأرض الزائدة فتتسرب معه الى أعماق الأرض أو الى مجارى الصرف فيقل الضغط الدافع (الاسموزى) لسائل التربة ويزداد الممال (أى الفرق) وينشط مرور الماء الى الجذور أو الحبوب فى التربة •

وبالعكس من ذلك اذا زاد تركيز الأملاح فى التربة كثيرا انعكس اتجاه الممال وذببل النبات •



أنواع خاصة من الأغشية ومن القوى

فى التجارب التى ذكرناها استعملنا غشاء البارشمان الذى يسمح بمرور الماء ولا يسمح بمرور شئ غيره • الغشاء - اذن - أداة انتقاء واختيار فهو غشاء انتقائى "Selective membrane" .

فى فصل سابق تكلمنا عن آنية الفخار المصنوع من الصلصال وقلنا أن مسام الفخار تسمح بمرور الماء والمواد ذات الجزيئات الصغيرة كملح الطعام وسكر القصب (المواد البللورانية Crystalloids) ، وتعوق مرور المواد ذات الجزيئات الكبيرة كالبروتينات والغشاء (المواد الغروانية Colloids) ، وقلنا ان هذه الاوانى يمكن أن تستعمل فى فصل البللورانيات عن الغروانيات من سائل يحتوى كليهما ، وتسمى هذه العملية باسم « الميز الغشائى dialysis » • الفخار أيضا غشاء انتقائى .

أنواع الصلصال كثيرة ومنها تصنع أقماع وأوان من الخزف لمسامها مقاييس خاصة نختارها فنستعملها فى المختبرات لنتحكم فى عمليات التنقية والسلت والاستخلاص • هذه الأوانى أيضا أغشية انتقائية ، ولقد كان لها دور هام فى تاريخ علم الأحياء اذ بواسطتها اكتشفت الفيروسات وفصلت عن البكتيريا دون أن ترى بأدق مجهر ضوئى كان متوفرا اذ ذاك ، وبقيت الفيروسات تسمى لفترة طويلة « الفيروسات الراشحة والناضحة Filterable viruses » .

الطين المتراكم فى التربة يقوم - بالاضافة الى وظائفه الأخرى العديدة - بوظيفة غشاء انتقائى ، فهو يحد من مرور الجسيمات الكبيرة والمواد العضوية ذات الجزيئات العملاقة الى المسافات المحيطة بشعرات جذور النبات • السائل المحيط بهذه الشعرات يتكون من الماء النقى وما ذاب فيه من غازات وأملاح ومواد بللورانية وأيونات نتجت من تأين بعض جزيئات الماء وجزيئات الأملاح ومن أيونات قاعدية انفصلت من سطوح حبيبات الفلسبار • قلما يحتوى هذا السائل جزيئات عضوية

ضخمة أو عملاقة ، بينما يحتوى السائل داخل الشعرات الجذرية على هذه الجزيئات العملاقة ، اذ أن النبات قادر على تخليقها وامداد خلايا شعرات الجذور بها . يفصل بين السائلين غشاء الشعرات وهو غشاء انتقائي حى له قدرات عجيبة . ما يمر من الماء ومحتوياته عبر غشاء الشعرات هو « السلالة » . مرورها بالقدر المناسب فى الوقت المناسب يحتاج الى تكاتف وتعاون قوى عديدة هى :

١ - قوى الحياة فى النبات التى تختلف من نبات الى آخر .

٢ - الكفاءة الانتقائية لغشاء الجذور الحى .

٣ - ما يحدث فى التربة الصلصالية مما شرحناه فى الفصول

السابقة .

قوى الحياة فى النبات التى تلعب دورا هاما فى هذه العملية عديدة ذكرنا منها نشاط النبات الدائم فى تخليق المادة العضوية التى يشكل ضغطها الدافع (الاسموزى) عاملا أساسيا فى جذب السلالة من الطين .
نختار فيما يلى مثالين آخرين من أمثلة قوى الحياة :

(أ) أغشية شعرات الجذور بالغة الرقة متناهية فى كمال الصنع والدقة . لا تلبث الأغشية الرقيقة طويلا حتى تنهار بسبب جريان الماء حولها واحتكاك المواد الغريبة فى التربة بها ، وللاخلية الحية اذا ثقب جدارها ماتت وفقدت قدراتها . لهذا فان شعرات جديدة وجذيرات جديدة تنشا باستمرار وتولد فى كل لحظة . عملية الخلق والتجديد والتصوير لا تتوقف فى الكائن الحى وهى من قوى الخالق الذى لا يملكها غيره .

(ب) المثل الثانى تثيره فى عقولنا مشاهداتنا ومعرفتنا بأنه فى قطعة واحدة من الأرض ذات طبيعة واحدة ، وتسقى بماء واحد نستطيع أن نزرع شجرة تفاح وشجرة ليمون ونخلة وكروم عنب وزيتونة وأعشابا تنتج البرسيم والقمح والشعير . ثمار جميع هذه الأشجار وأجزاؤها تصنع من ماء التربة وما ذاب فيها ، ومن غازات وضوء البيئة . واضح أن كل شجرة ونبتة انتقت من التربة والبيئة غير ما أخذت الأخرى ولا بد أن ما تسلل الى التفاحة غير ما تسلل الى الزيتون . السر هنا يكمن فى نوى الخلايا الحية وفى عضياتها وأغشيتها .

لهذا يتحتم علينا أن نحاول استطلاع بعض أسرار الخلية الحية .

(وفى الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل
صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض فى
الأكل . ان فى ذلك لآيات لقوم يعقلون ، وان تعجب فعجب قولهم اذا كنا
ترابا انا لفى خلق جديد ، أولئك الذين كفروا بربهم ، وأولئك الأغلال
فى أعناقهم ، وأولئك أصحاب النار هم فيها خالدون) الرعد : ٤ ، ٥ .

الخلية الحية وجدارها وأغشيتها

اكتشاف تركيب الأحياء من الخلايا

اصطلح الدارسون لأجسام الكائنات الحية منذ قديم الزمان على تقسيم الجسم إلى أعضاء • كالذراع والرجل والفم والقلب والأمعاء • ثم تقدموا في التفصيل خطوة فقسموا العضو الواحد إلى أنسجة كالعظام والغضاريف والجلد واللحم والدم والشحم ، ثم أعيد تصنيف الأنسجة فاختصرت إلى أربعة رئيسية • أما في النبات فالأعضاء هي الجذر والساق والزهور والأوراق ، والأنسجة فيها عديدة من أمثلتها البشرة والخشب واللحاء والكمبيوم •

كان الاعتماد في هذه التقسيمات على إدراك العين المجردة وحاسة اللمس مع الاستعانة أحيانا بالسكين للفصل بين الأجزاء ولاكتشاف القوام ، ومدى الصلابة ، ونظام ترابط المكونات • اختلاف نظام الترابط والفصل بين المكونات هو الذى قاد العلماء إلى استعمال اصطلاح « الأنسجة » فما يختلف نسيج قماش عن آخر إلا في نظام تجميع خيوطه ، ونوعية وحداته •

فى القرن السابع عشر اكتشف المجهر واستعمل لفحص قطرات من السوائل وشرائح غاية فى الرقة والشفافية من أعضاء وأنسجة كائنات مختلفة • رأى الدارسون عجبا ، ففحصوا المزيد وكرروا التجارب والمشاهدات ليصلوا إلى اليقين من ظاهرة عجيبة رائعة : تلك هى وجود شبه محسوس واضح بين الكائنات الحية كلها • نعم كانوا يدركون أن الأحياء جميعا تشترك فى صفة الحياة ؛ ولكن مضمون الحياة كان - ولا يزال - شديد الغموض لأنه وظيفى معنوى تختلف العقول فى فهمه وفى التعبير عنه ، وهو أظهر ما يكون فى التناسل والنمو والموت ، وكلها مظاهر غريبة معجزة • أما من حيث الشكل والتركيب والصور المحسنة فالأبعاد شاسعة والفروق هائلة ، فليس هناك أوجه شبه واضحة بين طحلب لزج ، وشجرة باسقة ذات زهور وثمار ، ودودة تزحف ، وطيور ، وسمكة تسبح ، وحيوان مفترس ، وإنسان ناطق يقسو ويرحم •

كان الفرق أعظم ما يكون بين نباتات لا تستطيع القنال أو الفرار أو الدفاع عن نفسها وبين حيوانات تفر وتهجم وتعتدى ، وكان الانسان أقرب الى الحيوانات ، ولايكاد يشبه النبات فى شىء .

لعله لهذا وجد كثير من الناس صعوبة فى فهم ما بلغه لهم الرسول من أن الله يخلقهم من الطين وينبتهم من الأرض نباتا ، وأنه يبعثهم من الأرض تارة أخرى . نعم ، انهم يستطيعون أن يفهموا حدوث ذلك للنبات ، ولكن أن يحدث للانسان ، فذلك عندهم رجع بعيد . ولعله من أجل ذلك لجأ فريق من الناس لتفسير خلق الانسان من طين على أنه كناية عن خلق آدم من الطين بطريقة معجزة لم تحدث الا مرة واحدة . ولعله من أجل ذلك ظن قدماء المصريين - وهم الذين آمنوا بالبعث يقيننا - أنهم لكى يبعثوا لابد للجسم أن يبقى سليما أو شبه سليم فلجأوا الى التحنيط ، والى القبور المحصنة والتوابيت ، والى التعاويذ والصور والكلمات المنحوتة فى الصخر لتقاوم البلى وفعل الزمن .

الظاهرة العجيبة الرائعة التى وجدها العلماء بالدراسة المجهرية كانت التماثل العجيب فى الشكل والتركيب بين جميع الكائنات الحية ، فجميعها تتكون من وحدات متناهية فى الصغر متشابهة الى حد كبير سموها باسم « الخلايا Cells » . لقد وضعوا أيديهم - أو بالأحرى أعينهم - على شىء محسوس يجمع بين الكائنات الحية ، وطمعوا أن يفسروا به غموض الحياة .

كانت الصورة التى تخيلوها فى عقولهم عن مشاهداتهم الأولى كثيرة الأخطاء ناقصة أشد النقص ، ومن المؤسف أنهم تعجلوا البحث عن اسم لها بعد المشاهدات الأولى فجاء الاسم خاطئا لأنه بنى على رؤية ناقصة . ذلك أن لفظ الخلية يعنى الغرفة الصغيرة أو الحجيرة ، لأنهم رأوا فى أول الأمر الجدران التى تفصل بين الوحدات الحية . لم يروا الوحدات الحية نفسها امالا لأنها كانت قد فقدت فى بعض العينات ، واما لأنها كانت متناهية فى الشفافية والخفاء .

مع تقدم وسائل البحث العلمى استطاعوا أن يروا الوحدات نفسها ، وأن يصبغوا أجزاءها فوجدوا كل خلية فى الكائنات جميعا تتكون من كتلة هلامية شفافة يحدها من الخارج غشاء ، وفى وسطها جسيم كثيف سموه « النواة nucleus » . لم يغيروا اسم « الخلية » الى ما يتفق مع المفهوم الجديد لأنه كان قد اكتسب أهمية تاريخية ، ولعلمهم استسأغوه نطقا وكتابة .

فى سنة ١٨٣٩ اشتترك أحد علماء النبات وأحد علماء الحيوان ، هما شليدين وشوان ، وأعلنا معا نظرية الخلايا ، والتي نقرر : « أن كل نسيج حى يتكون من وحدات صغيرة هى « الخلايا » مرتبة بنظام معين » . وبعد ما يقرب من مائة وأربعين عاما أجريت فيها مئات الألوف من الأبحاث ، وملايين المشاهدات لازال منطوق النظرية مقبولا باضافة بسيطة « يتكون كل نسيج من وحدات حية هى الخلايا ، ومما تخرجه الخلايا من افراز غير حى » ، ولا عجب فאלله يخرج الحى من الميت ويخرج الميت من الحى .

ويعتبر إعلان نظرية الخلايا وكأنه شهادة ميلاد لعلم جديد لم يلبث أن أነع ونما وتفرع الى علوم كثيرة هى « علوم الخلايا ، والأنسجة ، وزراعة الأنسجة ، والورانة ، والكيمياء النسجية ، والأحياء الجزئية ... الخ » .

فى سنة ١٨٤٦ أطلق هوجو فون موهل على المادة التى تتكون منها الخلايا اسم البروتوبلازم وتعنى الهىولى (الهلام) الأولية - فكلما بلازما تعنى الهلامية أى الوسط بين السيولة والصلابة مع الشفافية ، وكلمة بروتو تعنى الأولى أو الأصل ، ويبدو من أقوال علماء ذلك العصر أنهم اعتقدوا أن فى البروتوبلازم يكمن سر الحياة ، وأن منه صنعت الكائنات الأولى ، وأنه بخاصية فيه يستطيع أن ينمو ويتكاثر ، تبين بعد ذلك أن النواة (وهى بروتوبلازمية أيضا) اساسية لاستمرار الحياة ومظاهرها فالحلية التى تفقد نواتها سرعان ما تموت ، فى فصل سابق ذكرنا أن البروتوبلازم أو هلام الحلية مادة عضوية يشكل الماء أكثر من ٩٠٪ منها ، والباقى الذى يسمى بالوزن الجاف للبروتوبلازم يتكون من : بروتينات بنسبة $67 \pm$ ٪ (ليبيدات (شحم) بنسبة $11 \pm$ ٪ ، وكربومات بنسبة $14 \pm$ ٪ ، وأملاح بنسبة ٤ - ٥ ٪ عرفنا كذلك أن البروتينات والليبيدات والكربومات مواد تصنعها النباتات من الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون وضوء الشمس ، وبحساب بسيط ندرك أن الماء يكون أكثر من ٩٥٪ من مادة الخلايا الحية ، وبهذا نستطيع أن نتيقن من مدلول القول الالهى الكريم (..... وجعلنا من الماء كل شىء حى ، أفلا يؤمنون) الأنبياء : ٣٠ .

انه لما يؤسف له حقا أن الاكتشافات العظيمة فى علوم الأحياء وغيرها ظهرت فى أوروبا فى مجتمع توارث عبر مئات السنين عداء بين الكنيسة والعلماء ، وفصاما بين العقل والايمان لأسباب ليس هنا المجال لذكرها (انظر تاريخ الحضارة لويل ديورانت) . ومع أن الجامعات فى معظم البلاد الأوروبية بدأت كمؤسسات لتدريس اللاهوت ، الا أنها سرعان ما انتكست نحو وئنية الاغريق والرومان (بما سعى الاتجاه الانسانى)

ونحو دنيوية خالصة ومادية مفردة بسبب انتقال السيطرة على المجتمع الى أهل المال والتجارة بعد ما كانت للنسلاء ورجال الدين فى العصر الاقطاعى وقبل ما عرف بالشورة التجارية . لولا هذا لكان جديرا بما أظهرته الأبحاث العلمية من وحدة بين الكائنات الحية ، ووحدة فى الكون كله أن تؤكد للناس وحدانية الخالق ، وأن تصالح بين العقل والايمان ، وبين الانسان والكون كله . الدارس للتاريخ فى هذين القرنين يدرك أن قوى تملك المال والعلم ووسائل الاعلام وجهت - ولا زالت توجه - عالم البشر نحو انحلال أخلاقي واجتماعي ونحو حروب مدمرة وصراعات مريرة بين المادة والروح . بتأثير هذه القوى المادية الطاغية ظهر من يقول ان البروتوبلازم تكون صدفه تحت تأثير عوامل جوية طارئة حدثت فى الحقب السحيق ، وأن البروتوبلازم بتركيبه الكيميائي هو مادة الحياة ، وأن الكائن البروتوبلازمي الأول لم يلبث أن تطور تلقائيا بفعل مؤثرات بيئية وبقوة الصراع على البقاء (أى تحطيم القوى للضعيف) . ذلك أنهم كانوا فى الواقع يحاولون تبرير عدوانهم الاقتصادي والاستعماري متجاهلين كل مظاهر التعاون والرحمة والخير وميراث الدين من الحب والأخلاق .

مسيرة العلم نحو الحقيقة لا يمكن أن تقف ، وسيادة الحق على الباطل أمر حتمى فى النهاية ، لهذا فان مشاهدات المجهر الالكتروني وغيره من طرق البحث والتقنية أظهرت أن داخل الخلية أشبه ما يكون بمدينة مليئة بالطرق والمؤسسات ففيها المصانع وأجهزة لتوليد الطاقة ، وأجهزة للحركة ، وأخرى للمناعة ، وكلها تعمل بدقة متناهية خضوعا لتوجيهات شفرية تحملها رسل تنتقل من ادارة مركزية فى الخلية هى النواة . تظهر لنا هذه المؤسسات والمصانع الخلوية على هيئة تراكيب ذات أشكال متميزة ولهذا سميت « عضيات » وكل منها يعتبر بناء دقيقا من حيث الشكل ومن حيث التركيب الكيميائي والوظيفي ، وكثير من العضيات محاط بغشاء يحدده . كل ما تصنعه الخلية وعضياتها يخضع لأوامر وتعليمات مكتوبة فى نواة الخلية بشفرة أى لغة ، وهى واحدة فى جميع الكائنات ، وتفهمها العضيات كلها ، ولا تملك الا أن تطيعها .

غشاء الخلية وجدارها بناء مصمم من طبقات بهندسة دقيقة ، ومن مواد ذات مواصفات معينة ، وكل ذلك ليحقق الغشاء وظائف فرضت عليه وأريدت له ، وأهمها تنظيم التبادل بين الخلية والبيئة المحيطة بها وتنظيم الترابط مع ما جاورها من الخلايا .

نستطيع الآن أن نقول مطمئنين في تعريف الخلية بأنها :
« كائن حي يتمتع بحدى كبير من الاستقلال والتفرد » • من أدلة الاستقلال
ما يأتى :

١ - حدود تفصلها عن غيرها من الخلايا وعن البيئة التي تعيش فيها •

٢ - احتواؤها على كل مقومات حياتها وأداء جميع وظائف الحياة بحيث يمكنها أن تعيش منفردة اذا هيئت لها الظروف المواتية (كما يتحقق فى زرع الانسجة ، وفى النطفة ، وفى الكائنات وحيدة الخلية) • فالخلية نفس حبة كاملة الحياة •

٣ - قدرتها على التكاثر والانتشار •

ليس البروتوبلازم اذن الا مادة للبناء ولا يعرف سر الحياة الا من صمم وبنى العضيات والخلية ، وأراد ما فى شفرة النواة من أوامر وتعليمات ، ووهب للخلية النواة والطاقة ، وخضعت لأوامره عضيات الخلية • ذلك هو الخالق •

(وقالوا لجلودهم لم شهدتم علينا ، قالوا أنطقنا الله الذى أنطق كل شيء وهو خلقكم أول مرة وإليه ترجعون ، وما كنتم تستترون أن يشهد عليكم سمعكم ولا أبصاركم ولا جلودكم ولكن ظننتم أن الله لا يعلم كثيرا مما تعملون) فصلت : ٢١ ، ٢٢ •

على أن صفة التفرد والاستقلالية (أى الانفصالية) فى الخلية لا تختلف عن تفرد واستقلالية الشخص الانسانى ، فالانفصالية رخصة يمكن اللجوء اليها عند اللزوم ، ولا تدفع من أن تعيش الخلية مع غيرها من الخلايا مكونة مجتمعا تعاونيا أو اتحاديا لأغراض اقتصادية أو تحقيقا للقوة والحماية • حينما تتجمع الخلايا مع بعضها توزع الواجبات عليها ، فتتخصص كل مجموعة فى وظيفة بهدف اتقانها من أجل خير الجميع • مع التخصص الوظيفى "specialization" يحدث التمايز فى الشكل "differentiation" كتغير مستحدث غير أصيل •

نستطيع أن نفهم جسم كائن كالإنسان أو كالبقرة أو كالشجرة على أنه مجتمع من آلاف ملايين الخلايا ، ولكنه يختلف عن مجتمعات البشر فى أنه مجتمع فاضل (يوتوبيا) يعرف كل فرد فيه حدوده وحقوقه وواجباته ، ويعمل من أجل نفسه ومن أجل الجميع ، ولكنه مع ذلك ، نفس حية وفرد مستقل له هويته وماهيته ومسئوليته ، يتشابه مع

الآخرين في أكثر الصفات ويختلف عنهم في القليل منها الذي يميزه ويحدد هويته وعمله ومكانه ومكانته . ان ما يجب أن يعرفه كل انسان أن مجتمع جسمه المكون من مئات الوف ملايين الخلايا بدأ في وقت ما بخلية واحدة (نفس واحدة) تكاثرت بالانقسام أو الانفلاق الى اثنتين كان لهما أن ينفصلا أو يتصلا : فاذا هما انفصلتا كونتا توأمين ، وان هما اتصلتا كونتا وليدا واحدا وذلك بالاستمرار في التكاثر والانقسام الى أربعة فثمانية فستة عشر ٠٠٠ ويستمر الانقسام مع النمو بالتغذى . ومعهما يحدث التخصص والتمايز والتصوير ليصير المجموع في النهاية وليدا صالحا . ليس هذا الوصف قاصرا على الانسان فكل كائن حي - بدون استثناء - يبدأ حياته ووجوده على صورة خلية واحدة . بعض الكائنات - مثل الأميبا والبكتيريا وبعض الطحالب - يبقى حياته كلها على هيئة خلية واحدة ، وحين تتكاثر بالانقسام تنفصل الى أفراد مستقلة ، وأما في البعض الآخر (متعددة الخلايا) كالديدان والأسماك والضفادع والطيور والثدييات فتبقى الخلايا بعد انقسامها متجاورة متلاصقة لتكون المجتمع المتكامل ، ولكنه في نفس الوقت يتكون من أفراد منفصلة متجاورة ، غير أن المعاملات بينها وبين الأفراد الآخرين تنظمها قوانين لا تخرق ولا تمتن ، واذا اختلف التوازن ولو قليلا بينها كان ذلك الاختلال هو المرض .

لو فحصنا الخلية الأولى (البويضة) من عدد كبير من الكائنات الحية فاننا لا نستطيع التفريق بينها لأن الفروق دقيقة وخفية . انها تشبه عددا من الكتب قام بنشرها وتغليفها صانع واحد ، فمظهرها واحد وورقها واحد وخاماتها واحدة ، وان اختلفت قليلا في الحجم والسمك ، وقد يحسبها جاهل لا يقرأ أن محتواها واحد ، فاذا أمسك بها قارئ يحسن القراءة وجد واحدا منها في الجغرافيا مثلا ، والآخر قصة والثالث فلسفة ٠٠٠٠ وهلم جرا . ان الاختلاف بين بويضات الحيوانات المختلفة يكون - أساسا - في محتوى النوى المختلف من الأوامر والتعليمات . كل ما يحدث بعد ذلك في نشوء الخلية وانقسامها وتصويرها وتمايز خلاياها ونتاج نشاطها ليس الا تنفيذا لأوامر وتعليمات نواتها أو كتابها . ورويدا رويدا تزداد الاختلافات في المأل والصور ، وفي النهاية نرى واحدة من البويضات صارت فأرا ، وصارت الأخرى قطرة ، والثالثة أرثبا والرابعة انسانا ٠٠٠٠ وهلم جرا . صحيح أن كلا منها سكن رحما مختلفة ، وأتم نشوؤه في فترة مختلفة ، ولكن هذه كلها ، وكثيرا غيرها ، لم تغفلها تعليمات النسوة . الغذاء في جميع الحالات كان متشابها . ماء ومواد

عضوية بسيطة وأملأها وإيونات ، فهي - في مجموعها - سلالة لا تختلف كثيرا عن السلالة التي تتسلسل في طين الأرض .

لو أننا قارنا بين خلايا كبد قطرة ، وخلايا كبد فأر ، وخلايا كبد شاة ، وخلايا كبد إنسان ما وجدنا فروقا تذكر ، فالمظاهر والخواص تبدو بالمجهر واحدة ؛ هذا في الوقت الذي تختلف فيه كثيرا خلية كبد القطرة عن خلية من طحال القطرة نفسها . مع ذلك يقرر علماء الوراثة والخلية أن الأوامر والتعليمات الموجودة في نواة خلية كبد القطرة متطابقة تماما مع تلك الموجودة في خلية طحال نفس القطرة ، ولكنها مختلفة تماما عن تلك الموجودة في خلية كبد الإنسان أو أي كائن آخر .

لماذا إذن كان الاختلاف في المظهر شديدا بين خلية الكبد وخلية الطحال مع أن المكتوب واحد في كل منهما ، الاختلاف شديد في المظهر بين خلايا الأعضاء والأنسجة المختلفة للكائن الواحد مع أن المكتوب فيها جميعا متطابق فما التفسير للتباين بين المظهر والمكتوب ؟

ليس الأمر صعب التفسير ، ونحن نستطيع تمثيله بعدد من الناس يقرأون في مصاحف متطابقة تماما ، ولكن كلا منهم يقرأ في سورة مختلفة وينفذ ما بها من أوامر ، فبينما واحد يصلي ، اذ الآخر يصوم ، والثالث يمشي على الأرض هونا ، والرابع يتصدق ، والخامس يقول : سلاما . خلايا الكائن الواحد تحمل نسخا متطابقة من كتاب واحد ، ولكن كل نوع من الخلايا مكلف بنصيبه من الكتاب يفتح صفحة معينة وينفذ أوامرها ، ويصبح تنفيذها وظيفته ، ويتخذ نوع الخلايا المظاهر الشكلية المناسبة للوظيفة .

جميع الخلايا تمتلك نوى وأغشية وعضيات (أي صنعا) ، ولكن نتاج كل خلية من نشاط عضياتها يختلف باختلاف ما في نواها من تعليمات أو باختلاف ما ينفذ من تعليمات الكتاب في وقت ما . بمعنى آخر : ان ما ينتقيه غشاء الخلية من السوائل المحيطة بها ، وما تصنعه العضيات مما انتقت إنما كان تنفيذ للأوامر التي تصدر من نوى الخلية . هذا هو جوهر تفسير ما نلاحظه من اختلاف ثمار نباتات مختلفة متجاورة تسقى بماء واحد ويفاضل الله بينها في المذاق واللون ، وهو في نفس الوقت تفسير اختلاف مظاهر ووظائف الأعضاء والخلايا المختلفة في الجسم الواحد . (انظر آية ٤ من سورة الرعد) .

أما ما يحدث من نشوء مجتمع كبير من الخلايا (نسميه الكائن الحي) من خلية حية واحدة فهو شبيه تماما بما يمكن أن يحدث لو أن إنسانا

ترك مجتمعه ومدينته وراح وحده ليتكاثر في أرض خالية فينشئ فيها شعباً أو أمة كبيرة • ترك ابراهيم عليه السلام بلدة « أور الكلدانيين » • كفرد واحد ومنه خرجت أمة بل أمم • واسماعيل عليه السلام تركه أبوه وحده في واد غير ذي زرع واتخذ زوجة ليخرج منه مجتمع هو أمة العرب • آدم كذلك كان نفساً واحدة خرج منها مجتمع البشر • كذلك البويضة نفس واحدة يخرج منها مجتمع الجسم الواحد ، ذلك المجتمع الذي اذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى • تسرى هل استطاع أفراد مجتمع الأمة الإسلامية أو الأمة العربية أو الأمة الانسانية أن يستوعبوا الدرس الذي وضعه الله لهم والمثل الذي ضربه لهم ، وأشار اليه رسول الله صلى الله عليه وسلم في قوله « مثل المؤمنين في توادهم وتراحمهم وتعاطفهم كمثل الجسد الواحد اذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى » :

لعلنا نستطيع أن نفهم الآن معانى كثيرة وعميقة للقول الكريم :

(يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَكُمْ وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَاءً • وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ وَالْأَرْحَامَ • إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا) النساء : ١ •

يمكننا - اذن - أن نلخص وظائف نواة الخلية فيما يأتى :

١ - أنها المكان الذى يحفظ فيه دستور الكائن الحى ، وهو مجموعة الأوامر والتعليمات الالهية المنظمة لنشاط هذا الكائن والمحددة لخواصه ووظائفه - والتي تسمى فى مجموعها ب « عوامل الوراثة Genes » •

٢ - فى النواة يتم نسخ نسخة ثانية من الدستور كتمهيد لانفلاق النواة الى نواتين والذى يتبعه انفلاق الخلية الى خليتين • كل هذا يعرف فى مجموعه بعملية التكاثر أو انقسام الخلية
“reproduction or cell multiplication”

٣ - فى النواة تنسخ نسخ من الأوامر الجزئية الموجودة فى بعض صفحات الدستور ، فيحملها رسول يعبر غلاف النواة (ح رن الرسول messenger RNA) متجهها الى العضيات المتخصصة فى تخليق البروتينات والموجودة فى هلام الخلية (وتسمى الريبوسومات Ribosomes) ، وكثير منها يتراص على جوانب شبكة من القنوات اسحبها الشبكة الاندوبلازمية (داخل الهلام) •

٤ - الأوامر الجزئية القابلة للنقل من النواة الى الهلام تختلف من

خلية الى أخرى • ما يقبل النقل في خلايا الكبد غير ما يقبل النقل في خلايا العضلات مثلا • لهذا يختلف مظهر النواة وشكل ووظائف خلايا الكبد عن مظهر نواة وشكل ووظائف خلايا العضلات • تسمى العوامل القابلة للنقل في خلية ما بال "Genome" أى الأثر (أو النصيب الموروث) •

٥ - لا نعرف حتى الآن كيف تغير النواة نشاطها ومظهرها استجابة للمتغيرات التى تحدث داخل الخلية أو خارجها ، وهى التى تؤثر في تغيير ما ينتقل من النواة من أوامر في الظروف المختلفة • سنناقش هذه المشكلة فيما بعد •

٦ - فى البكتيريا لا تكون المادة النووية - عادة - محددة بغلاف اذ أنها تتناثر فى هلام جسم البكتيريا • لهذا ظن بعض العلماء فى أول الأمر أن البكتيريا ليست خلوية التركيب •

٧

التسلل عبر الأغشية الحية أو أغشية الخلية وكيف تنتقى

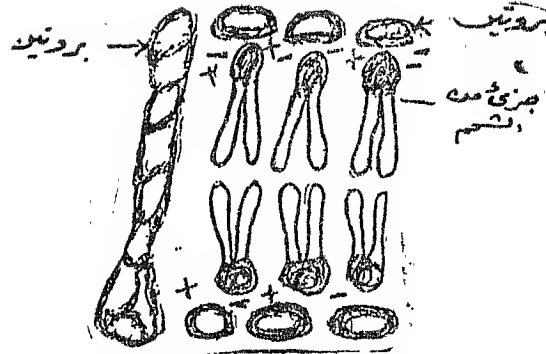
غشاء الخلية الخارجى رقيق الى الدرجة التى جعلته لا يرى بالمجهر الضوئى فى المشاهدات الأولى . ما رؤى محددا الخلية حينذاك كان فى الأغلب ما أفرزته الخلية حول جسمها من مواد كربومائية غير حية (كالسيلولوز حول الخلايا النباتية) وهو ما يمكن أن يسمى : « بستره الخلية Cell coat » أو جدارها .

ما نعينه الآن بمصطلح « غشاء الخلية plasma or cell membrane » هو أحد العضيات الحية للخلية ، والذي يقوم بوظائف حيوية هامة يكفى لبيان أهميتها ما قرره بعض الباحثين من أن احداث ثقب فى غشاء الخلية يقود الى موتها .

يجب أن نتذكر دائما أن ما نراه بالمجهر من الخلية ليس الا قطاعا فيها ولهذا فهى تبدو سطحا ويبدو غشاؤها خطأ ، هذا بينما الخلية فى حقيقتها جسم كثيرا ما يكون كرويا ، ويكون غشاؤها المغلف لها من جميع الجهات بذلك شبيها بالغلاف الجوى حول الكرة الأرضية أى سمائها الدنيا .

غشاء الخلية حاجز حافظ يفصل الخلية عن البيئة المحيطة بها وعن الخلايا المجاورة . لكنه ليس حاجزا مطلقا أى أنه فاصل بقدر معلوم « انا كل شيء خلقناه بقدر » ، فهو غشاء انتقائى يسمح بين الخلية وبين البيئة أو الخلايا المجاورة باتصالات مضبوطة محسوبة مرادة لأن عليها يعتمد تحقق وظائف الحياة والوظائف المعينة للخلية . من هنا تختلف الأغشية فى هندستها وتفصيلها وان تشابهت فى صفاتها العامة . فى بناء غشاء الخلية توجد أدوات فصل وأدوات وصل وتوصيل تختلف ليس فقط من خلية الى أخرى ولكن من وقت الى آخر تبعا لتغير مؤثرات البيئة والجوار .

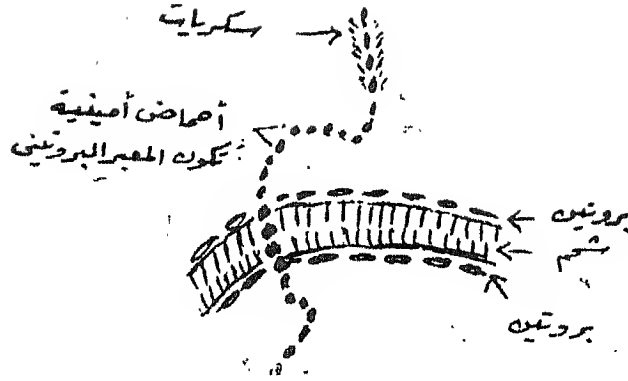
أظهر المجهر الالكترونى مع الدراسة الكيمائية النسيجية أن غشاء الخلية يتركب من ثلاث طبقات رئيسية ، الوسطى منها تتكون من الشحم أساسيا بينما الطبقتان على جانبيها (الداخلى والخارجى) تتكونان من



رسم توضيحي يبين طبقات جدار الخلية من البروتينات والليبيدات المحبة للماء والرافضة له البروتينات أساسيا . جزيئات الشحم في أجزائها المجاورة للطبقة البروتينية تكون من نوع الفوسفوليبيدات فهي مغطاة بشحنات كهربائية وهي آليفة للماء . لكن هذه الجزيئات في أجزائها العميقة تكون من النوع الراض للماء . بهذا الشحم الراض للماء وبالشحنات الكهربائية تصبح الطبقة الشحمية حاجزا منيعا إذ أن الوسط في داخل الخلية مائي والوسط في خارج الخلية مائي . بهذا تبدو الخلية كقلعة يحيط بها خندق لا يسمح بالدخول أو الخروج أما وظيفة الشحنات الكهربائية فتدرك أهميتها حين نتذكر أن في الماء تتحلل الجزيئات إلى أيونات صغيرة مشحونة لها قدرة على التسلسل والتجاذب والتنافر ، ومن ثم تكون الشحنات على السطح من عوامل الرفض أو الجذب تبعا لنوعية الشحنات الطارئة ومستوى التوازن المادي والكهربائي .

بدا للعلماء أن هذا التركيب الكيميائي يصبح شيئا محيرا لأنه من الثابت أن جزيئات الماء والجزيئات العضوية الصغيرة تدخل وتخرج ، ولا بد لها من منافذ أو مخابر ، فكيف يحدث هذا والشحم من طبيعته المنع !!!

بتقدم البحوث العلمية نشأ علم يدرس الأحياء ومكوناتها على مستوى الجزيئات الكيميائية "Molecular biology" واستحدثت وسائل وحيل كاستخدام الجزيئات الموسومة "labelled" بالنظائر المشعة ، ومنها عرف العلماء أن ثمة جزيئات بروتينية يتكون الواحد منها من سلسلة من الأحماض الأمينية (٢٠٠ مثلا) تخترق الغشاء وتمتد لمسافات طويلة نسبيا إلى داخل الخلية وإلى البيئة الخارجية . يتصل بالجزء الخارجى من هذه السلاسل مجموعات من السكريات البسيطة لها قدرات معجزة على الاستلام والتعرف والترابط تجاه المواد الواردة إلى غشاء الخلية ، بعد التعرف على المادة وطبيعتها يمكن للجزيئات أن تسهل مرورها أو تعوقه . بهذا يصبح



معبر بروتيني في جدار الخلية مزود بجزيئات سكرية مميزة .

الواحد من هذه الجزيئات البروتينية كانبوب يخترق شحم الغشاء ويقود في كلا نهايتيه الى طريق يمتد لمساحة مناسبة ، وبذا يكون مع طريقه كمعبر على مجرى مائي أو كنفق يخترق جبلا أو كآني به أحد أبواب السماء . مداخل ومخارج هذا المعبر محروسة كما تحرس موانئ الحدود بسلطات الجمارك والجوازات والأمن والحجر الصحي تفتش وتتحقق من هوية طالب العبور فتسمح أو ترفض تبعا للشروط واللوائح الخاصة بالبلد سواء فيما يتعلق بالبشر أو المعلومات أو مواد التصدير والاستيراد .

بقدرات المجموعات السكرية المرتبطة بالبروتين ، وبمساعدة افراز الخلايا تستطيع أغشية الخلايا المتجاورة أن تندمج أو تتلاصق أو تتواصل ، وتتحول بذلك مجموعة من الخلايا الى اتحاد اندماجي أو كونه فيدرالى .

بهذه المناسبة أحب أن أذكر أن معظم عنايتنا في دراسة الغشاء ستتركز على قدراته الانتقائية ووظيفة العبور أو النفاذية "permeability" الا أننا في خضم هذا التركيز يجب ألا ننسى أن لغشاء الخلية وظائف أخرى على درجة كبيرة من الأهمية فمثلا :

١ - يساهم الغشاء بدور كبير في حركة الخلية سواء كانت حركتها سباحة أم زحفا أم انزلاقا ، وفي تحديد حجم الخلية وشكلها .

٢ - استلام المعلومات عما يحدث من نشاطات ومتغيرات في خارج الخلية ثم امرار هذه المعلومات الى داخل الخلية بهدف الاستجابة لها ليس فقط لحماية الخلية ، ولكن كذلك لتجعل من الخلايا كلها وحدة تعاونية .

٣ - يحدد العلاقة مع الخلايا المجاورة من حيث الترابط والاتصاق والاندماج والانفصال ، ذلك أن المجموعات البروتينية المحيطة بطبقة الشحم

متحركة متنقلة عادة ، ولكنها عند اللزوم تثبت بأن تربط من الداخل أو من الخارج كما تثبت سفينة بمرساة تلقى فى البحر أو بأن تربط الى شجرة على الشاطئ .

٤ - يوصل الرسائل التأثيرية (تغير فرق الجهد الكهربى) فى الخلايا العصبية أو العضلية ، ويلعب بالتالى دورا هاما فى التخدير والتكيف .

٥ - يساهم فى تنظيم انقباض العضلات ولييفاتها .

٦ - يساهم فى كثير من مظاهر وخواص الاورام الخبيثة .

٧ - يساهم فى نظام المناعة والالتهام .

نفاذية غشاء الخلية

يبلغ قطر الخلية - فى المتوسط - جزءا من مائة جزء من المليمتر (١٠ ميكرون) ، ويبلغ سمك غشائها أقل من جزء من مائة ألف جزء من المليمتر (٨ نانومتر أى ٠.٠٨ ميكرون) . يعطينا هذا فكرة عن مدى صغر ما يمر خلال الغشاء من أيونات وجزيئات بل وجسيمات ، ولهذا فالمرور خلال هذا الغشاء خفى لا يرى فهو تسلسل ، هذا بالإضافة الى ما فى عمليات النفاذية من حيل وذكاء .

الهدف العام من جميع عمليات المرور والنقل والتوصيل خلال الغشاء هو المحافظة على المعدلات المناسبة داخل كل خلية سواء من الماء أم الشحنات الكهربائية أم التركيبات الكيميائية والعناصر رغم ما تقوم به الخلية من نشاط دائم وما تتعرض له من مؤثرات ومتغيرات . من الواضح أن هذه النفاذية تبلغ درجة عالية من الانتقائية والضبط .

تختلف وسائل وطرق النفاذية تبعا لعدة عوامل أهمها :

١ - حجم الجزيئات والجسيمات فهى اما :

(أ) دقيقة كالماء ، والأيونات ، والعناصر ، والجزيئات الصغيرة (كالكسكيات البسيطة والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية) .

واما (ب) ضخمة كجزيئات المواد العضوية الكبيرة (كالبروتينات والنشويات والشحوم) ، وكالبكتريا ، وكأجزاء الخلايا والأنسجة الميتة والجسيمات الغريبة .

٢ - الشحنات الكهربائية التى تحملها الجسيمات .

٣ - طبيعة الجسيمات الكيميائية والفيزيائية والوظيفية .

فمن المواد ما يختلط بالشحم فيذوب فيه أو يذويه ، ومنها ما لا يختلط به . ومن المواد ما يؤثر بعد نفاذه الى داخل الخلية ، ومنها ما يؤثر دون أن ينفذ .

١ - (أ) نفاذية الغشاء للمواد الدقيقة Microtransfer

يخضع مرور هذه المواد عادة لقوانين الانتشار "diffusion" التي درسناها في مجموعة التجارب (ص ٣٠٠) التي بينت لنا أن الضغط الدافع (الأسموزي) وحركات الشحنات الكهربائية تستهدف عدالة التوزيع للمواد والشحنات والقوى متداخلة مع بعضها مما يعنى شيئاً أدق وأعدل من المساواة فى كل شئ على حدة . غشاء الخلية مشابه فى هذه الخاصية لغشاء من الفخار ذى مسام لا يسمح بمرور الجزيئات الضخمة ويسمح بمرور مادونها .

لكن الأمر العجيب أن الفحص بأدق المجاهر فحسل حتى الآن فى الكشف عن أية مسام "Pores" . لعننا نتذكر أن فى مثل هذه الحالات تمر المواد من ناحية الغشاء التي توجد فيه بكثرة الى الناحية التي توجد فيها بقلّة . اتجاه المرور وسرعته (ممال التركيز والضغط) يتعين اذن بالفرق بين درجتى التركيز على جانبي الغشاء .

يمكن تفسير عدم رؤية المسام مجهرىاً بأنها مسام مؤقتة الظهور سريعة الالتحام . يشبه ذلك مرور مسمار يقذف به الى قاع جدول من ماء أو الى قاع اناء به عجّين طرى . الطبقة الشحمية تتكون من جزيئات مترابطة ولكنها غير مترابطة ، ومن ثم فهي تغير مواضعها باستمرار أى أن الشحم سائل أو شبه سائل قابل للانضغاط والى والشد والتشكيل وسرعة الالتئام . سوف تفسر لنا هذه الخواص بعض نشاطات جدار الخلية فيما يتعلق بالحركة وعمليات البلعمة والاخراج . الطبقتان البروتينيتان لا تشكلان اتجاه مرور المواد أية صعوبة لأنهما أليفتان للماء تقبلانه هو وكل ما يذوب فيه ، ثم أن الطبقة البروتينية تتكون من جزيئات مترابطة منفصلة وكأنها قطع من الثلج تطفو على سطح ماء أو سائل فهي قابلة للازاحة والابعاد ثم يحدث التقارب تلقائياً بعد ذلك .

هناك - مع ذلك - أحداث ومظاهر عجيبة لا يكفى لتفسيرها افتراض المسام المؤقتة والانتشار تبعاً لقوانين الضغط الدافع (الاسموزي) منها مثلاً :

١ - مرور الجلوكوز والجليسرول بسرعة تبلغ أضعاف سرعة الانتشار . هذا حدث يعنى أن مرورها تساعده وتيسره عوامل وقوى خفية ، ولقد ثبت

أن هذه العوامل ليست الا انزيمات بروتينية فى غشاء الخلية بدليل استهلاكها أثناء عملها لطاقة تحصل عليها من جزيئات ثلاثى فوسفات الأدينوزين (A.T.P.) والتي تشحنها بالطاقة جسيمات حية فى الخلية تولد الطاقة وتسمى الميتوكوندريا (المواقد) .

ومنها مثلا :

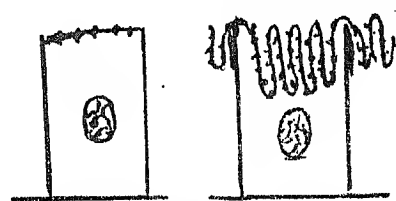
٢ - مرور بعض الايونات فى اتجاه مضاد لاتجاه ممال التركيز أى أنها تمر من الناحية التى توجد فيها بكميات قليلة الى الناحية التى توجد فيها بكثرة ، وكأن الخلية تشسبه فى ذلك بصاحب داود الذى كان يملك تسعا وتسعين نعجة وأراد أن يأخذ نعجة أخيه الواحدة وعزه فى الخطاب أى أثبت أن له مبررا معقولا . المبرر عند الخلايا التى من هذا النوع هو التخصص والحاجة . الكائنات البحرية ذات الأصداف تأخذ الكالسيوم من البحر مع أنها أغنى من البحر فى الكالسيوم . أثبتت التجارب أن كريات الدم الحمراء فى الانسان تركز أيونات البوتاسيوم فى داخلها وتطرد أيونات الصوديوم الى الوسط الخارجى الغنى بها . تسمى هذه العملية باسم « المضخ pumping » وتستهلك كمية كبيرة من الطاقة تأخذها أيضا من ثلاثى فوسفات الأدينوزين (A.T.P.) الذى يحصل على طاقته من الميتوكوندريا (المواقد الحلوية) .

يحتاج نقل المواد التى تضخ (الصوديوم - البوتاسيوم - الكالسيوم الأحماض الأمينية - السكريات) الى حمالين يحملونها عبر الغشاء مستهلكين فى ذلك الطاقة . هؤلاء الحمالون : هم جزيئات خاصة تنتقل خلال المعابر البروتينية أو الأنفاق التى قلنا من قبل أنها سلاسل من الأحماض الأمينية والمجموعات السكرية (جليكوبروتينات) تخترق طبقة الشحم وتمتد الى مسافة مناسبة فى داخل الخلية والى خارجها ، المجموعات السكرية هى التى تتعرف وتنتقى ثم تسمح بالمرور .

نفاذية الغشاء الحى للجزيئات والأيونات ليست سواء ، فنفاذيته للماء غير محدودة ونفاذيته لأيونات الكلورين والكربونات (HCO_3^- ؛ Cl^-) شديدة ونفاذيته لأيونات البوتاسيوم تبلغ خمسين ضعفا لنفاذيته لأيونات الصوديوم . كنتيجة اضافية لهذه الانتقائية فى النفاذية يوجد فرق جهد كهربى بين سطحى الغشاء . نعى باصطلاح « فرق الجهد » عدم تساوى الشحنات الكهربائية على السطحين ، فداخل الغشاء سالب بالنسبة لسطحها الخارجى عادة ، وهذا أمر متعمد ومقصود ، وهو على غاية من الأهمية فى الخلايا العصبية والعضلية لأن التغيير فى مستوى التوازن الكهربى يعنى انتقال الرسالة التأثيرية بطريقة موجبة على سطح الأليسايف العضلية

والعصبية . كثير من المواد المخدرة تخديرا موضعيا تعمل عن طريق تأثيرها على هذه النفاذية .

أمكن بوسائل البحث الحديثة تحديد أماكن المعابر (أو أنفاق النفاذية) في غشاء الخلية ، وذلك بواسطة النظائر المشعة ، وقد تبين أنها أماكن ثابتة ، كما تبين أن قدرة المعبر الواحد على الامرار لا يمكن زيادتها ، ومن هنا فإذا أراد الخالق أن يجعل نوعا من الخلايا يمرر كميات كبيرة من المواد أمر (أمره في شفرة النواة) بأن يزداد سطحها الماص زيادة هائلة . يحدث ذلك - مثلا - في خلايا الامعاء وخلايا الأنابيب الكلوية الدنيى (Proximal convoluted tubules) اذ ترى السطح الماص متعرجا تعرجات كثيرة عميقة تسمى بالحملات الدقيقة "micro villi" أو بالحافة الفرجية (brush border) . بالإضافة الى هذه التعرجات توجد في الأمعاء الدقيقة ترتيبات كثيرة أخرى تستهدف زيادة معدلات الامتصاص مما سندرسه في مكان آخر لنؤكد وجود القصد والهدف والحكمة الخيرة في عمليات الخلق والتصوير ، ولنؤكد وحدة النظام في جميع المخلوقات والأماكن لعل الناس تؤمن بوحداية الخالق وبقدرته وبعلمه وبرحمته وحكمته .



خلية ماصة
خلية عادية غير ماصة
تمثل النقط على الخط مواقع المعابر الافتراضية

١ - ب : نفاذية الغشاء للجسيمات الضخمة Macrotransfer

صفة الضخامة هنا نسبية اذ أن الجزيئات أو الجسيمات تكون بالضرورة أقل حجما من الخلية لأنها ستدخل فيها أو تمر خلالها . أهم أمثلة الجسيمات الضخمة هي : جزيئات المواد العضوية ، والبكتيريا ، والفيروسات ، وفتات الخلايا الميتة ، وبعض المواد الغريبة الصلبة أو السائلة .

يمكن تصنيف المواد التي سنناقش نفاذيتها أو عدم نفاذيتها ، ووسائل تسليها (أى مرورها عبر الغشاء) الى أنواع عديدة هي :

١ - مواد تمر عبر طبقة الشحم لأنها تذوب فيه أو تذيبه أو تختلط به .

٢ - مواد لا تمر عبر الغشاء، ولكنها تؤثر فيه من السطح الخارجى .
فتسبب انتقال اشارة (أى رسالة اعلامية) عبر الغشاء الى داخل الخلية .

٣ - مواد تنتقل فى المسافات الواقعة بين الخلايا المتجاورة .

٤ - مواد تنتقل عبر ثغرات خاصة الى داخل الخلية أو خلال الخلية .

٥ - مواد تنتقل الى الخلية بطريقة البلعمة ، أو منها بطريقة البلعمة العكسية (أى الاخراج) .

سنتركلم قليلا على كل من هذه الأنواع لبيان الاعجاز ، والحكمة ، والتنوع ، لأنها جميعا تعتمد على حياة الغشاء أو على نتائج الحياة من تصوير ، وحركة وتنظيم ، ومن ثم تكون دلالتها على صفات واهب الحياة ، فتدرك حقا أن الله خالق يفعل ما يريد وأنه على كل شىء قدير .

١ - مواد تمر عبر طبقة الشحم :

هناك أنواع من الهرمونات مثل هورمونات الجنس وهورمونات الغدة الكظرية تذوب فى الشحم (الدهن) وتختلط به . الهرمون مادة تفرزها غدة أو خلية خاصة لينتقل الى أعضاء بعيدة فيؤثر فيها تنشيطا أو تهييضا أو تعديلا ، مثبتا بذلك أن جسم الكائن الحي وحدة واحدة توجد بين أجزائها رسائل واستجابات تعاونية تستهدف الخير العام . هورمونات الجنس التى يفرزها المبيض مثلا تؤثر فى خلايا الرحم والمهبل والندى بل فى خلايا الجسم كله تقريبا لتتكيف أعضاء الجسم للحمل وللولادة والرضاعة . لكى يؤثر الهرمون فى الخلية فانه يخترق غشاءها فى لطف هين وبقدر محسوب فلا يضر الخلية ولا ينتج الا خيرا . والهورمون يشبه فى هذا بعض الفيتامينات التى تذوب فى الدهن مثل فيتامين أ ، د اذ هما يقدمان نفعا ضروريا للإنسان والحيوان . نستطيع أن ندرك أهمية اللطف وحسن التقدير حين نقارن الهرمون والفيتامين بمواد شبيهة بهما فى خاصية الذوبان فى الدهن . الكحول والأثير وسم الثعبان مواد تستطيع المرور خلال الشحم ، ولكنها فى مرورها عاصفة مدمرة تذيب شحم أغشية الخلايا وتهدمها وتخرج محتوياتها فتموت . سم بعض الثعابين قاتل للإنسان لأنه يحطم أغشية كريات الدم الحمراء فتتوقف وظيفتها وهى امداد أنسجة الجسم بالأكسجين .

٢ - من الهرمونات وأشباه الهرمونات مما تفرزه بعض الخلايا للتأثير فى خلايا أخرى أنواع لا تنفذ الى داخل الخلايا ولا تخترق الغشاء

اذ تمسك بها المجموعات السكرية فى الأجزاء الخارجية من المعابر والتى شبهناها من قبل بسلطات الحدود والموانئ بعد أن تتعرف عليها ، وتتنولى جزيئات أخرى فى الغشاء التأثير فى النواة والعضيات بما تستجيب له الاستجابات المناسبة •

من أمثلة هذا النوع هورمونات الغدة النخامية ، وهورمون الأنسولين ، وافرازات الخلايا العصبية «neurotransmitters» •

٣ - فى أجسام النباتات والحيوانات الكبيرة توجد قنوات طويلة متفرعة يجرى فيها ماء وأملاح ومواد مختلفة لتوزع على الأعضاء المختلفة وعلى الأنسجة والخلايا • هذه القنوات مبطنة بخلايا تتلاصق لتكون جدارا ، ليصل الماء وما فيه من مواد الى أهدافها يتحتم عليها أن تخترق جدار الخلايا المتلاصقة وهى تفعل ذلك بعدة طرق • بعض الجسيمات الكبيرة تفضل أن تخترق الجدار فى النقاط الفاصلة بين كل خليتين متجاورتين •

فى هذه النقاط لا يوجد غير مادة سكرية أو بروتينية سكرية (جليكوبروتينية) لاتشكل مانعا اذ تسمح بالمرور حتى للجزيئات والجسيمات الكبيرة ، من أمثلة هذا النوع من المرور ما يحدث فى بعض الشعريات الدموية •



فى معظم القنوات يكون الالتصاق بين الخليتين المتجاورتين وثيقا ، فلا يمكن المرور بينهما ، ويتحتم على المواد المقدر لها العبور أن تنفذ من خلال أجسام الخلايا نفسها بوحدة من الطريقتين التاليتين أى طريقة (٤) أو طريقة (٥) أو بهما معا •

٤ - فى أغشية الشعريات الدموية المغذية لبعض الأعضاء (كالأمعاء مثلا) وجد العلماء مساحات متناهية فى الصغر (قطرها

١

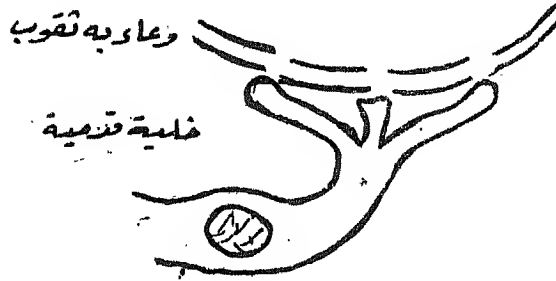
٦٠ نانومتر) (١ نانومتر = ————— من المليمتر) • فى هذه المساحات مليون

لا توجد طبقة شحمية فهى ثغرات “fenestrae” ، ولكنها ليست ثقوبا

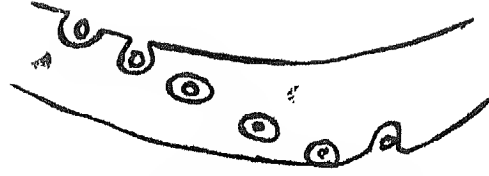


لأنها مسدودة بالطبقة البروتينية التي لا تعتبر حاجزا مانعا - وإنما تعتبر حاجبا موصلا (كحاجب السلطان مثلا) ومن ثم فهي تسمح بمرور بعض المواد المختارة المنتقاة . وإذا كنا قد شبهنا طبقة الشمع في غشاء الخلية بقناة مملوءة ماء تحيط بقلعة أو موقع حصين فإن الثغرة حين تخلو من الشمع تكون شبيهة بالبحر بعد أن ضربه موسى بعصاه فأصبح في مكان ما أرضا جافة تسمح بالعبور فهي ثغرة معجزة في الحواجز والموانع .

في خلايا بعض شعريات الكلى حيث يستخرج البول من الدم توجد ثغرات لأحجاب فيها فهي شبيهة بثقوب الناي ، قريبا من هذه الثقوب توجد خلايا لها أيد وأصابع ، وتمتد الأصابع لتسد الثقوب سدا بحساب ونظام فتكون شبيهة بأصابع الزامر على الناي لينظم خروج الهواء منها في تناغم وأداء جميل .



٥ - في خلايا بعض الشعريات الدموية وفي خلايا الدم والغدد يمر الجسم الصلب أو قطيرة السائل بطريقة أشبه بحيل السحرة والخواة . يحدث تجويف في غشاء الخلية يشغله الجسم أو القطيرة وكأن التجويف فم مؤقت ، ولا يلبث هذا التجويف أن ينطبق بشفاهه ليحيط بالجسم احاطة كاملة ، ثم ينفصل الجسم بغشائه عن غشاء



البلعمة والبلعمة العكسية في خلية مبطنة لموصللة درقية.

الخلية ليمر الى داخل الخلية من الخارج (أو الى خارجها من الداخل) دون أن يترك ثقباً فيها ، يعتمد هذا دون شك على مرونة الغشاء وعلى قابليته لفصل أجزاء منه ولصقها في التو واللحظة دون أن يسمح بثقب فيها لأية فترة . تسمى هذه الطريقة بالبلعمة Phagocytosis or endocytosis .
 وحين يعكس اتجاهها فتخرج المادة من الخلية الى خارجها تسمى البلعمة الاخراجية أو العكسية (exocytosis) . كثير من الحيوانات وحيدة الخلية (كالأميبيا) تأخذ غذاءها وتخرج فضلاتها بهذه الطريقة ، وكذلك تفعل بعض خلايا الدم البيضاء .

في بعض الخلايا يحدث التمرير بطريقتي الثغرات والبلعمة معا ، وحينئذ يتناسبان معا تناسباً عكسياً فإذا قلت الثغرات في خلية ما زادت البلعمة فيها والعكس بالعكس .
 ليست كل مادة قابلة لتمرر بطريقة البلعمة ، وليست كل خلية قادرة عليها .

هناك شروط أهمها تحقيق فائدة وخير للخلية أو للكائن كأن تكون المادة النافذة غذاء ينتفع به ، أو شيئاً ضاراً ليتقوى شره أو افرازا يبتغى تعديله . قد تحتاج الخلية البالغة الى معونة خلايا أخرى ، فالحلايا البلعمية في الدم أو النسيج الضام تحتاج غالباً الى معونة من الحلايا الليمفية والحلايا البلازمية للتعرف على الجسم الضار وتصنيع مادة مضادة له تتحد بمادة مكملة في مصل الدم لتغطية الجسم الضار . الجسم المغطى "opsonized" سهل بلعه واحتواؤه وتدميره .

وجود الشروط ، ووجود الهدف ، وتوفير التعاون ، وحتمية النظام الدقيق كلها دلالات على بعدها عن الصدفة والعشوائية وعلى أنها حتماً صنعة حكيم قدير يريد رحيم .

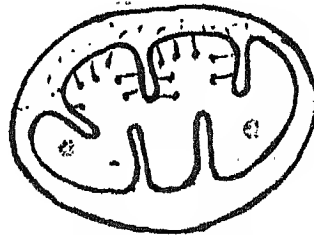
الأغشية الداخلية في الخلية

كثير من عضيات الخلية يحاط بغشاء أو أكثر من غشاء . الغشاء الداخلي يتركب كالغشاء الخارجي من طبقات ثلاث ، ولكنه يتميز بصفات

رمحتويات نوعية تختلف باختلاف نوع العضوية التي يكون فيها . لهذا ولغير هذا من الصفات التشكيلية والبنائية تلعب الأغشية الداخلية أدوارا هامة في تحقيق وظائف العضويات ، ويكفي لنا لبيان أهميتها أن نذكر أمثلة قليلة :

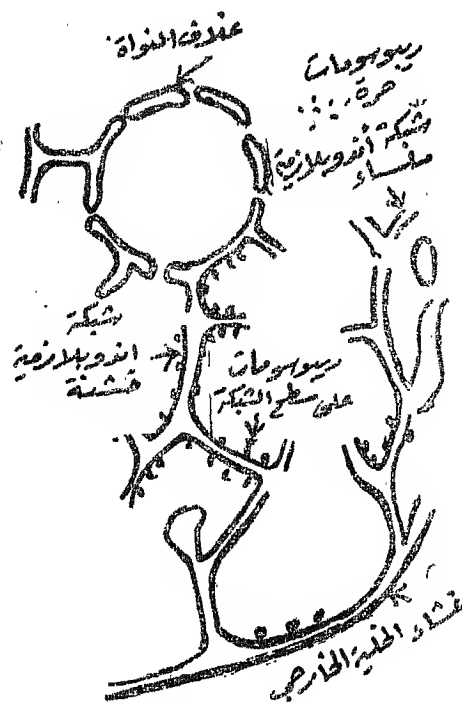
١ - يوجد في معظم الخلايا نوع من العضويات يسمى « الجسيمات الحالة lysosomes » . يتكون الواحد منها من خمائر هاضمة للبروتينات محاطة بغشاء يغلفها ويفصلها تماما عن بقية محتويات الخلية . لو حدث أن انفجر الغشاء فخرجت الخمائر فان محتويات الخلية تتحلل وتموت الخلية . هذه الأجسام الحالة مخصصة لحل (أى هضم) الأجسام الغريبة أو المواد الغذائية داخل الخلية أو خارجها بنظام يكفل حماية محتويات الخلية الحية .

٢ - يوجد نوع آخر يتكون الواحد منه من جسيم له غشاءان : الخارجى منهما أملس منتظم ، أما الداخلى فمتعرج ليقسم تجويف الجسيم الى قطاعات متواصلة . فى هذه القطاعات يتم احتراق تدريجى للمنتجات غذائية بمساعدة خمائر خاصة ، وذلك لاطلاق الطاقة المخزونة فى الغذاء . بعد ذلك تشحن الطاقة المنطلقة فى جزيئات فوسفورية مثل ثلاثى فوسفات الاديونوزين (ATP) وهى التى تنقل الطاقة الى حيث يراد استعمالها فى الخلية ، فاذا فقدت طاقتها عادت فشحت من جديد . تعتبر هذه الأجسام - اذن - أفرانا أو مواقد لتوليد الطاقة ، وفيها يحرق الغذاء بنار قال الله لها « كونى بردا وسلاما » فكانت بردا وسلاما . تسمى هذه العضويات فى اللغات الأجنبية باسم « الميتوكوندريا » لتعنى أنها على شكل كريات وخيوط ، ولكن اسم « المواقد الخلوية » يبدو لى أصبح وأكثر دلالة .



قطاع فى الميتوكوندريا
(الموقد الخلوى)

٣ - توجد شبكة من القنوات والصهاريج المتناهية في الدقة تملأ جزءا كبيرا من داخل الخلية ، تحدد الشبكة بأغشية متواصلة تترابط مع الغشاء الخارجى للخلية ومع غلاف النواة وتسمى باسم « الشبكة الاندوبلازمية » . بعض أجزاء الشبكة ملساء السطح وفيها تصنع الليبيدات وتعزل السكريات ، وبعض أجزائها مغطى بجسيمات تسمى الريبوسومات ولهذا تسمى بالشبكة الاندوبلازمية الخشنة . الريبوسومات جسيمات تتكون من حمض نووى ريبوزى (ح ر ن) ، وفيها تخلق البروتينات تبعا لأوامر يحملها ح رن الرسول الذى يأتى بالأوامر من النواة .



شكل يبين الشبكة الاندوبلازمية وعلاقتها بالريبوسومات وبالنواة وبغشاء الخلية

البروتينات التى تصنعها هذه الريبوسومات تصدر للخارج وذلك بمرورها بحويصلات صغيرة الى جهاز للتصدير اسمه جهاز جولجى ، توجد ريبوسومات أخرى متناثرة فى هلام جسم الخلية لتخليق البروتينات اللازمة لاستعمال وبناء الخلية نفسها .

٤ - جهاز جولجي

يتكون من طبقات من الحيزات المتصلة ببعضها والمحاطة بأغشية . يسرى في تجويف الحيزات ما صنعتته الشبكة الإندوبلازمية ، وإثناء سريانه يركز أو يعدل تركيبه ، وفي النهاية يعبأ في حويصلات صغيرة تنفصل عن الجهاز لتزاح تجاه السطح الحر للخلية . تسمى هذه الحويصلات بحبيبات الإفراز ويقذف بها إلى خارج الخلية عادة بطريقة البلعمة الإخراجية .

٥ - غلاف النواة

تحاط النواة بغشاء يغلفها ، له تركيب بقية الأغشية إلا أن به مساماً أو أبواباً تنفذ من خلالها جزيئات لعل أهمها هي جزيئات ح رن الرسول والتي تقوم بوظيفة السعاة (أو الملائكة بين السماء والأرض) الذين يحملون نسخاً من الأوامر المخزونة في النواة (والتي تناظر اللوح المحفوظ) إلى عضيات الخلية للتنفيذ أى لتنظيم نشاطاتها وإفرازاتها وحرركاتها التي هي في الحقيقة أساس خواص الكائن الحي العامة والخاصة ، إنها بعض المخلوقات تؤدي عملها ، وما يتم عملها إلا بطاعة أوامر وتعليمات خالقها .

والأغشية الخارجية والداخلية في الخلايا الحية ليست - اذن - مجرد حواجز أو فواصل انتقائية تعمل بمقتضى خواصها الفيزيائية والكيميائية كالأغشية الميتة والفخارية . لكنها تتمتع بنتاج وآثار الحياة من التشكيل والتنظيم والتخليق وإطلاق الطاقة وغير ذلك مما تزودها الحياة به من قدرات على التعرف والانتقاء والتعويق أو التيسير ثم الاستجابة المناسبة المحققة لما أراده الخالق وسجله في كتاب كل خلية ، وإنها لقدرات غاية في الاعجاز حقاً .

خلايا النبات

مما تتميز به الخلايا النباتية عن الحيوانية احتواؤها على أنواع خاصة من العضيات المحددة بغشاء انتقائي . هذه العضيات هي :

١ - البلاستيدات الملونة : وأهمها البلاستيدات الخضراء « الخضر » وهي العضيات التي تمتص طاقة من ضوء الشمس ، ومن الطاقة والماء وغاز ثاني أكسيد الكربون تصنع المواد السكرية والنشوية وغيرهما . بذلك تثبت الطاقة الشمسية في المواد العضوية . هذه الوظيفة هي التي

تعطى النباتات القدرة على توصيل الطاقة الشمسية والسلالة التي في
الطين الى الحيوانات والبشر لبناء أجسامها ولأداء وظائفها الحركية
والحرارية والحيوية ، والتي بها تصنع النباتات مواد تنفع الانسان
وتمنحه المتعة والثروة .

منتجات هذه العضويات ترى مخزونة في الخلايا كمواد ميثية أخرجتها
الخلايا الحية لتؤدى للانسان وللحيوانات فوائد جمّة ، فمنها مثلاً حبيبات
النشاء والزيوت والبروتينات والزيوت العطرية والصبغات والمواد القابضة
والقلوانيات ذات القوة الشافية أو المسكنة .

وفي الأزهار والثمار وأوراق بعض الأشجار توجد بلاستيدات
صفراء أو حمراء . أو زرقاء أو مختلطة تعطى لهذه الأعضاء ألواناً بهيجة
وجمّالاً أخذاً .

من أجل هذه العضويات ونتاجها وصفت النباتات في القرآن بأنها
أزواج كريمة ، وبهيجة ، وذات بهجة أو أنها متاع للانسان ولأنعامه .
(..... أو لم يروا الى الأرض كم أنبتنا فيها من كل زوج كريم)
الشعراء : ٧ .

(..... وأنزلنا من السماء ماء فأنبتنا فيها من كل زوج كريم)
لقمان : ١٠ .

(..... وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعاً لكم ولأنعامكم)
عبس : (٣٠ - ٣٣) .

(..... نحن جعلناها تذكرة ومتاعاً للمقوين) الواقعة : ٧٣ .

(..... فأنبتنا به حدائق ذات بهجة) النمل : ٦٠ .

(..... اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج) الحج : ٥ .

(..... والقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج)

ق : ٧

ولسنا في حاجة لاعادة وصف الخضر ووظيفته فقد سبق الحديث
عنها ونحن نتعرف على الطحالب .

٢ - حويصلات العصارة النباتية :

حويصلات ذات غشاء تحوى ماء ، وفي الماء تذوب أملاح معدنية
وسكريات ومواد نيتروجينية قابلة للذوبان . تكون الحويصلات صغيرة.

فى الخلايا الناشئة والسريعة الانقسام (المرسئية) ، ولكنها تكون كبيرة جدا فى خلايا أخرى فتجعل حجمها كبيرا (قد يصل القطر الى ١٠٠ ميكرون) • تركيب محتويات الحويصلات دائم التغير •

٣ - مما يميز الأنسجة النباتية كذلك أن المسافات البينية بين خلاياها قد تكون كبيرة جدا ، وأن هذه المسافات تحتوى هواء أو سائلا أو موادا تعتبر افرازا من الخلايا يقوى قوام الخلايا (cell coats) والأنسجة النباتية أثناء الحياة ، ومن أمثلتها السليولوز واللجنين والبكتين ، ولكنها بعد ذلك تؤدى منافع شتى للانسان وللحيوان وللبيئة •

الباب العاشر

السلالة من الطين

الفصل الأول : مداخل السلالة ومصائرهما

الفصل الثاني : أول مداخل السلالة : جنود
النبات

الفصل الثالث : الجذور : خواصها ومناطقها
ووظائفها

الفصل الرابع : مصائر السلالة في النبات :

(أ) الصعود إلى الأوراق والتبخر

(ب) العناصر والأملاح المعدنية في

السلالة وأهميتها - التسميد

الفصل الخامس : انضاج السلالة - توزيعها -

تخزينها - تمثيلها



مداخل السلالة ومصائرهما

جزء ما من السلالة التي في الطين ينتهي به الأمر لتصنع منه لبنات يبنى منها جسم الانسان وتمده كذلك بكثير من الطاقة والقوى .
ولكن الأجزاء الأخرى تفيد الإنسيان في أغراض أخرى اذ تمنحه المتعة والمنعة وتصلح بيئته والوسط الذي يعيش فيه .

ولسنا نبالغ حين نقول أن المصير النهائي للسلالة هو الرجوع الى مصادرها الأصلية التي منها تكونت ، أو الرجوع لتكوين سلالة طينية جديدة في مستقبل الزمان .

هذا الذي يحدث للسلالة ومكوناتها من دوران يعنى أن المصير والمبدأ دائماً واحد ، وكأنها تعبر عما يعبر عنه كل شيء آخر في الكون يدور من شهادة بصدق القول الكريم :

(منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى)

طه : ٥٥ .

أو كأنها تشهد بأنه حق قول الله .

(الله يبدأ الخلق ثم يعيده ثم اليه ترجعون) الروم : ١١ .

وأن الله (هو الأول والآخر والظاهر والباطن ، وهو بكل شيء عليم)

الحديد : ٣ .

ولكن رحلة السلالة من الطين الى حيث تكون جسم الانسان ، أو لتخدم أغراضه الأخرى وبيئته .

أو لترجع الى مصادرها الأصلية ولتكوين سلالة من جديد ، رحلة طويلة .

دعنا نسير معها خطوة خطوة .

أهم مداخل السلالة جذور النباتات

لكل نبات تعود الناس أن يعتمدوا عليه لاطعام أنفسهم ، واطعام
أنعامهم ودواجنهم ودوابهم جزءان رئيسيان هما :

(أ) جزء يمتد في الهواء فوق سطح التربة ونسميه الجذع
أو الساق Stem وهو يعطى فروعا وأوراقا وزهورا وثمارا .

(ب) جزء يختبئ في باطن التربة نسميه الجذر وهو يتفرع ممتدا
إلى أبعاد شاسعة في جميع الاتجاهات داخل الأرض ولهذا نسميه أحيانا
المجموع الجذرى أو الشبكة الجذرية .

للشبكة الجذرية وظيفتان رئيسيتان :

الوظيفة الأولى : تثبيت الشجرة في الأرض ، أى أنها الجهاز الذى
يحتل به النبات من الأرض مستقرا يتثبت به لمقاومة العوامل التى تحاول
اقتلاعه واجتثائه ، وأهمها الرياح والعواصف والسيول ، وهو ما يحدث
بسهولة حين تصاب الشجرة بمرض يضعفها ، أو حين يقتلعها بأكملها
إنسان مفسد .

الوظيفة الثانية : استلام السلالة من الطين . ذلك أن فى المجموع
الجذرى أماكن خاصة اسمها الشعرات الجذرية هى المداخل التى يتسلل
خلالها الماء وكثير مما فيه من غازات وأيونات وأملاح معدنية وجزيئات
عضوية بسيطة ليستعملها النبات فى أغراض شتى .

لعلنا لانعجب بعد أن عرفنا هاتين الوظيفتين للمجموع الجذرى لماذا
سماه القرآن : « أصل الشجرة » فى قوله تعالى : (ألم تر كيف ضرب الله
مثلا كلمة طيبة كشجرة طيبة أصلها ثابت وفرعها فى السماء ، تؤتى أكلها
كل حين باذن ربها ، ويضرب الله الأمثال للناس لعلهم يتذكرون)
إبراهيم : ٢٤ ، ٢٥ .

وفى الطب نسمى العلاج « جذريا » حين نستأصل الجزء المريض
كله ونزيل أسباب المرض .

ولعل الأولى باسم « العلاج الجذرى » لمشاكل الإنسان ذلك العلاج

الذى ينصح به القرآن حين يقول : (.....) ان الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم (.....) الرعد : ١١ .

ذلك أن ما بالنفس هو الأصل المختبىء الذى ننجم عنه المظاهر المشاهدة والسلوك والأفعال المؤثرة ، فان كان ما بالنفس طيبا نتج عنه باذن الله كل الخير ، وان كان خبيثا نضح خبيثا ثم هلك سريعا .

وللمجموع الجذرى وظائف اضافية ليست عامة فى كل النباتات ، وانما يميز كل منها مجموعة من النباتات . من هذه الوظائف الاضافية :

الوظيفة الثالثة : اخراج الأشطاء

والأشطاء جذوع وليدة تخرج فوق سطح التربة الى جوار جذع شجرة قديمة مشتركة معه فى الجذر والأصل ، وبذا تصبح أشجارا من أصل واحد ، وقد يهلك الجذع القديم فيبقى الجديد حيا والأصل مستمرا . اخراج الأشطاء اذن يشكل احدى طرق التكاثف ، وتتميز بها بعض النباتات كالنخيل والموز والبلوط وكثير من أنواع أشجار غابات المناطق المعتدلة . ويتكلم القرآن عن اخراج الأشطاء ضاربا منه مثلا للمسلمين فى تأذرههم وتراحمهم وتوحدتهم حول كلمة التقوى ضد ما ومن يناوئهم ويعاديهم فيقول عنهم : (.....) ومثلهم فى الانجيل كزرع أخرج شطأه فآزره فاستغلظ فاستوى على سوقه يعجب الزراع ليغيظ بهم الكفار ؛ وعده الله الذين آمنوا وعملوا الصالحات منهم مغفرة وأجرا عظيما (الفتح : ٢٩) .

الوظيفة الرابعة : تخزين الغذاء

فى هذه الأنواع من النباتات تكون بعض أجزاء الشبكة الجذرية هى الأجزاء الرئيسية فيه التى تؤكل ويتخذ الناس منها طعامهم . من أمثلتها درنات البطاطس والبطاطا ، ورؤوس البنجر واللغت والفجل والقلقاس .

الوظيفة الخامسة : الربط بين حبيبات التربة ، لتثبيتها ووقايتها من تأثير رياح يمكن أن تذروها أو ماء يمكن أن يجرفها ، لعل مما يجب على الناس معرفته وقد كاد تكاثرهم وتزاحمهم غير المتوازن يقتضى على الأرض الزراعية أن أول خطوة فى تعمير الصحارى قد تكون تثبيت الكثبان الرملية بنباتات ذات شبكات جذرية كبيرة لاحتياج الى ماء كثير . ان كثيرا من الأراضي الزراعية التى كانت خصبة فقدت خصوبتها أو انتاجيتها

بسبب الاسراف فى الاستفادة منها الى حد اقتلاع الجذور أو بتركها لأعداد كبيرة من حيوانات الرعى تدكها أو ببناء مدن عليها أو قريباً منها ، أو تعجرفها ، أو إهمال العناية بها .

الوظيفة السادسة : إثراء التربة بالمواد العضوية والكائنات الحية ، بعض خلايا الجذور رقيقة تموت وتعوض بخلايا جديدة . تجذب الخلايا المنفصلة والميتة كائنات كالبيكتيريا وبعض أنواع الفطر لتتغذى عليها وتسدد الدين بتحويل المواد العضوية فيها الى مواد ذائبة يعاد امتصاصها أو تسرى بين حبيبات التربة فتحسن من خواصها ونسيجها ، وتزداد خصوبتها بذلك . تقدر بعض الاحصائيات زيادة فى البيكتيريا والفطر حول الجذر تبلغ بالترتيب ٦٠٪ و ٣٠٪ . سنعرف فى فصل لاحق أن حول جذور النبات تعيش كائنات حيوانية مثل الديدان والعناكب وبعض الحشرات والفوارض . وهى تتبادل النفع مع النبات ، وتعتبر جزءاً من التربة ، التربة ليست مجرد طين أو صلصال نقي نقاء كيميائياً وإنما هى الصلصال وما يسرى بين حبيباته من ماء وسلالة وما يسكن فيه من جذور وكائنات حية ومخلقات عضوية حيوانية ونباتية (حمأ ودبال وحشيش وغشاء) . كل هذه الأشياء والكائنات تضيف الى الصلصال صفات نافعة فتغير من نسيج التربة وتحسن الصرف والقدرة على الاحتفاظ بالماء والحياة والحرارة .

الوظيفة السابعة : الافراز .

خلايا الجذور القديمة تفرز على سطحها مواد كيتينية أو هلمينية أو قلفية لتحمى الجذور من عوامل الاحتكاك ومن حيوانات وبيكتيريا التربة التى لا يرغب فى غزوها .

وتفرز الجذور فى التربة مواداً خاصة تحقق التوازن وتحمى التربة والبيئة فهى عمليات هادفة خيرة . من أمثلتها :

١ - جذور بعض النباتات الصحراوية تفرز مواداً سامة تمنع انبات النباتات من نفس النوع أو من أنواع خاصة أخرى ، ليس هذا صراعاً على البقاء كما يحلو لبعض الشاكين فى حكمة الخالق أن يسموه ، وإنما هو تحديد مؤقت لعدد النباتات بسبب فقر التربة بالغذاء والماء . مع تحسن التربة الصحراوية التدريجى تزداد كمية الحياة والماء وتنبدل أنواع النباتات ، فكان بعضها يمهد للبعض الآخر ، وهذا هو معنى التطور والنضوج والترقى ، وهو يأخذ وقتاً وله نظام خاص فكل أمر بقدره وأجل .

٢ - بعض سلالات الكتان تفرز أحماضا تسمح أنواعا معينة من الفطر تصيب الجذور .

نكتفى بهذين المثليين لأننا سنتكلم فى فصل لاحق عن التكافل والتوازن بين الكائنات الحية والبيئة بكل مقوماتها .

مداخل أخرى للسلالة

ليس دخول السلالة خلال شعرات الجذور أمرا لا استثناء فيه ، ففي النباتات المائية تدخل السلالة من السوق أو من الأوراق المغمورة فى الماء . بعض النباتات الطفيلية تخرج من سوقها أجهزة ماصة تمتص السلالة من عصارة النباتات العائلة . تتعايش جذور بعض النباتات مع بعض أنواع البكتيريا وخيوط الفطر التى تعتبر مداخل اضافية لبعض مكونات السلالة .

هذه الاستثناءات قليلة ولكنها ذات معنى وفائدة ، فكأنها تقول أن لاشئ يعجز الخالق أو يلزمه فهو على كل شئ قدير ، وكل ما شاء يكون ، وهو لا يريد الا خيرا ، وان كان بعض الناس يعمى عن حكمته وخبره .

٣

الجذر : خواصه ، مناطقه ووظائفها

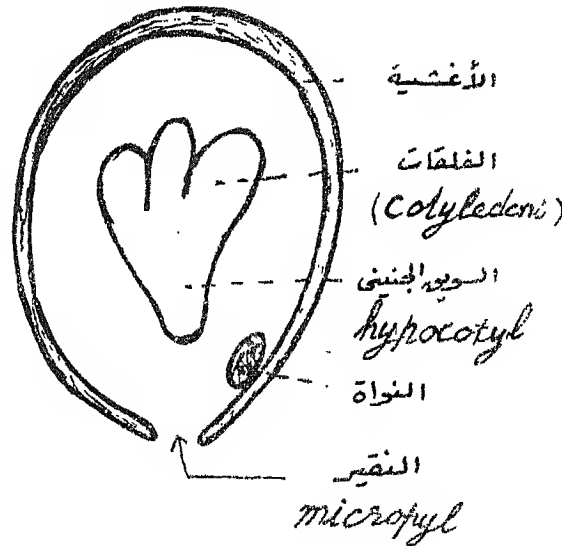
الانتحاء Tropism

ذكرنا في فصل سابق أن البذرة (أو الحبة أو النواة) حينما يصب عليها الماء تتشربه • نتيجة لهذا التشرب بالماء يحدث ما يأتي :

١ - تنتفخ به المادة العضوية المخزونة ، ويزداد حجمها كثيرا فتتشقق أغشية وأغلفة البذرة أو الحبة أو النواة •

٢ - بالماء يلين قوام بعض هذه المواد العضوية ، ويدوب البعض الآخر بعد أن يتحلل الى مركبات بسيطة ، كتحلل النشاء الى السكريات البسيطة •

٣ - تشتعل جذوة الحياة في الجنين بعدما كانت هامة خاملة



رسم توضيحي لمكونات البذرة

ذلك أن البذرة أو الحبة (انظر الشكل) ليست الا جنينا صغيرا جدا مائدا ، دزودا بمخزون كبير من الغذاء العضوى الميت والأملاح محسوب الكم والكيف والنوع ، ويحيط بالجنين والحزين مجموعة من الأغلفة الحافظة التى تختلف من نبات الى نبات . فى كثير من الأحيان - كما فى البلح والمانجو - لا يأكل الانسان إلا الأغلفة أو بعضها . فى نباتات أخرى كالقمح والذرة والفول يأكل الانسان مخزون الغذاء مع الجنين ، وكثيرا ما يأكل الأغلفة أيضا أو بعضها .

اشتعال جذوة الحياة فى الجنين يعنى سلسلة من الحوادث نهجمل أهمها فيما يأتى :

١ - تمتص خلايا الجنين بعض الماء وبعض ما ذاب من أملاح ودهود غذائية بسيطة .

٢ - تصدر الأوامر للخلايا وعضيواتها للقيام بعمليات التكاثر والانقسام والنمو كما وصفناها فى مكان آخر ، نتيجة لهذه العمليات يزداد حجم الجنين سريعا ثم ينفلق جسمه الى جزئين صغيرين لكل منهما شكل اسطوانى مدبب القمة . أحد الجزئين هو الجذر الابتدائى والآخر هو الساق الابتدائى .

٣ - يتجه الجذر نحو أعماق الأرض وكأن قوة مجهولة سحرية فى مركز الأرض تجذبه اليها فيشق طريقه نحوها ، أما الجذع أو الساق Stem فيتجه نحو سطح الأرض ليشقها جاعلا قبلته النور والهواء الطلق والسماء . انسا لابد أن نقف عاجزين أمام هذه الظاهرة لأن الجزئين نشأ من أصل واحد هو الخلية الملقحة ، وكل من الجزئين يتكون من خلايا نراها متشابهة ، ولسنا نعرف مادة أو شيئا فى النبات يمكن أن يجذب فيزيائيا نحو الضوء ، وشيئا يمكن أن يجذب نحو الماء ومركز الأرض . هذه الظاهرة تسمى ظاهرة الانتحاء "tropism" وهى ظاهرة شبيهة بهجرة الطيور والأسماك ، ونستطيع ان نصفها بأنها نوع من الحب الذى لا ندرى له سببا ، ولكننا ندرك ونعلم حكمته والقصد منه . فالجذر يتجه نحو أعماق الأرض باحثا عن الماء والسلالة ينتقى منها للمنبتات ما يحتاجه ، والساق يتجه نحو الضوء والهواء لتحقيق وظائف التخليق الضوئى والتنفس ، ولتؤدى ساق النبات والشجرة وظائفها فى تغذية الحيوانات والبشر وتنقية البيئة وتعديل الجو وتحقيق بقية وظائف الشجرة .

لعلنا نقتنع حياى وضوح هذه الظاهرة بأن من خواص الكائن الحى أنه محتم عليه أن يؤدى وظيفة أريدت له ، فالقصد أو الهدف الحى

هو التفسير الوحيد لدينا للانتحاء ، ولا يمكننا تفسيره بأنه نتيجة فعل آلى أو سبب مادي . اننا لابد أن نعترف هنا بالعلة الفاعلة وبالعلة الغائية . وكلاهما ينتمى الى ارادة وقدرة الخالق . ان الأمر يبدو لنا كأن الخالق يقول للجذر اتجه الى أعماق الأرض ويقول للساق اتجه الى الهواء والنور فلا يملك أى منهما الا أن يصدع بالأمر .

لو أنك حاولت تجربة بسيطة فقلبت الحبة رأساً على عقب بحيث ينتجه الجذر الى أعلى ويتجه الساق الى أسفل لرأيت بعد فترة قصيرة أن كلا منهما التف لفة يرجع بها الى هدفه وغايته وطاعة أمره . ولو حاولت مداعبة النبات ثانية فقلبته من جديد لعاد النبات الى اصراره وكأنه يقول « وان عدتم عدنا » فأمر الله وادارته فوق كل أمر وكل ارادة .

عن أثر الماء فى اشعال جذوة الحياة والانبات وفى محتويات التربة الهامدة يقول القرآن : (..... وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج) الحج : ٥ .

لعل الانتحاء فى النبات يقرب الى عقولنا فهم بعض ميول الانسان العسيرة الفهم . ان شيئاً ما فى الانسان يدفعه للنمو والترقى بينما شىء آخر يثقله ويخلد به الى الأرض أو يهوى به الى الحضيض ، وشىء ثالث فى الانسان حائر بينهما وعليه أن يختار الانحياز الى أحد الدافعين ولذا فهو دائماً فى صراع بين النفس اللوامة والنفس الأمارة بالسوء . دعنا نوضح الأمر فنقرر أن الانسان فى صراع دائم بين غاية تستهدفها الروح وفيها سعادتها . وغاية يستهدفها الجسم وفيها لذاته ، وانها حليرة كبيرة يعانيتها الانسان بين اتباع الحق واتباع الهوى الذى يزينه له الشيطان . (واتل عليهم نبأ الذى آتيناه آياتنا فانسلخ منها فاتبعه الشيطان فكان من الغاوين ، ولو شئنا لرفعناه بها ولكنه اخلد الى الأرض واتباع هواه فمثله كمثل الكلب ان تحمل عليه يلهث أو تتركه يلهث ذلك مثل القوم الذين كذبوا بآياتنا ، فاقصص القصص لعلهم يتفكرون ، ساء مثلاً القوم الذين كذبوا بآياتنا وانفسهم كانوا يظلمون) الأعراف : ١٧٥ - ١٧٧ .

الفرق بين الانسان والنبات فى هذا الأمر هو أن التوازن فى النبات بين الساق المتسامى الى النور والجذر الضارب فى الأرض قد حدثت فتحققت بينهما مصالحة وتعاون . من الممكن للانسان أن يحقق تصالحاً بين حاجات الروح وضروريات الجسم دون أن يسمح لأحدهما بأن يطغى على الآخر وعندئذ يفلح ويسعد . ان المحنة والشقاء يحدثان حين يختل التوازن بينهما ويكون من الطغيان أن يطلب الجسم أن يكون له السمو

والخلود وأن تفتعل للمادة بعض صفات الروح • ياويل الانسان من الأسراف والترف والاستكبار بغير الحق وياويله من الجهل وعمى البصيرة •

يقدم الساق والجذر للانسان درساً آخر • لو أن زمام الأمور كان في يد العوامل الفيزيائية أو الكيميائية وحدها لكان من الطبيعي أن يتضمن الساق وفروعه وأن يعجز الجذر عن النمو والتثبيت • ذلك أن الساق ينمو في الهواء والهواء لطيف بطبعه لا يشكل أية مقاومة ضد الساق وحركاته ، ولكن الجذور وفروعها تتحرك ضد مقاومة واحتكاك شديدين ، ولتغلب عليهما لابد أن تتسلح بقوة شديدة وأن تصان باحتياطات لا يمكن إلا أن نصفها بالذكاء والعقل والحكمة والقدرة ، وهي ليست من صفات الطبيعة الميتة أو الجماد ولا يمكن أن تكون نتاجاً للتخطيط والعشوائية • يتجه الجذر الابتدائي في نموه اتجاه عموديا وكأنه يشير الى مركز الأرض ، فإذا وجد عائقاً قوياً انحرف عنه ليتحاشاه ثم عاد الى الاتجاه العمودي من جديد •

من الجذر الابتدائي تخرج فروع ثانوية تأخذ اتجاهها مائلاً أى نحو الجوانب والأسفل ، ثم تخرج منه فروع ثالثة تأخذ اتجاهها أفقياً ، ومن هذه الفروع تخرج فروع تمتد في جميع الاتجاهات فتشق طريقها بين حبيبات التربة وتدخل في شقوق الصخور وفي انفاق صنعتها الديدان والحشرات باحثاً عن الماء والسلالة ، وبذا تتكون شبكة عجيبة طويلة تنتشر في رقعة واسعة ليكون امساكها بالأرض قوياً •

لنبين مدى النمو والانتشار الذي يحدث للشبكة الجذرية نذكر بعض الدراسات الاحصائية :

يذكر جون ستورر في كتابه « شبكة الحياة The web of life » أنه زرع نبات الشيلم في صندوق به أقل من ٢ متر مكعب من الطين ، وبعد أربعة شهور كان ارتفاع ساق النبات فوق السطح ٥٠ سنتيمتراً ، ولكن الشبكة الجذرية بلغ طولها ٦٠٨ كيلومتراً بالاضافة الى شعرات جذرية بلغ مجموع طولها ٩٦٥٥ كيلومترا ، أى أن متوسط نمو الجذور يومياً كان ٥ كيلومترا من الجذور بالاضافة الى ٨٠ كيلومترا من الشعرات الجذرية •

يذكر جون ستورر كذلك تجربة أجراها طبيب فلمنكي اذ زرع شجرة صمصاف في حوض مليء بالطين ولم يضاف اليها خلال خمس سنوات شيئاً غير ماء المطر • في نهاية السنوات الخمس زاد وزن الصمصافة ٧٣ كيلوجراماً بينما فقدت التربة ستين جراماً فقط • من أين أتى اذن ما يزيد على ٧٢ كيلوجراماً ؟؟

مما ذكرناه فى فصل سابق عن التخليق الضوئى وعن المواد العضوية وعن تركيبها • ندرك أن هذا الوزن كله أتى من الماء والضوء والكربون الذى ثبتته النبات من غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء مباشرة أو بعد ذوبانه فى الماء أو اتحاداه على صورة كربونات • حينما تقع أوراق الشجرة الى الأرض فى الخريف وتحلل فيها فانها تضيف الى التربة أكثر مما أخذته • حينما تعيد الشجرة بهذا ما أخذته من الأملاح المعدنية والعناصر من التربة فانها تضعه فى مكان أحسن وربما فى صورة أحسن ، فالجذور تأخذ الأملاح المعدنية من الأعماق وتنتقى ما تريده تاركة ما لا تريده ليتسرب مع ماء الصرف وحين تعيد الأوراق الساقطة الأملاح الى الأرض فانها تعيدها الى سطح التربة وفى نسب قريبة الى حاجات النبات منها •

الماء اذن هو المادة الرئيسية التى أضيفت الى النبات ومنه تكونت المواد العضوية والخلايا الجديدة ، ولقد عرفنا أن الماء يكون ما يقرب من ٩٥٪ من وزن جسم الخلية الحية •

على أننا يجب أن نعرف أن الماء الذى يدخل فى تركيب المادة العضوية فى النبات لايجاوز عادة ١٪ من الماء الذى ينزل على التربة • أما الباقي (٩٩٪ تقريبا) فانه يتبخر من التربة مباشرة أو بعد دخوله جسم النبات ، ويكون معظم تبخره عندئذ عبر ثغور فى أوراق النباتات (وهو ما يسمى بالنتح) ، أو يتسرب الى أعماق الأرض مكونا المياه الجوفية أو رشاحات الصرف ، أو تستعمله الكائنات الحيوانية الدقيقة والصغيرة فى التربة ، وكذلك الجراثيم الهامدة للبكتيريا والطحالب والفطريات ، وكذلك البذور القديمة التى كانت فى سبات مؤقت • لاغرو أن تشير آيات القرآن الى كثير من هذه الوظائف ولكن بطريقة يتعذر على غير العلماء ادراك أعماقها ، فعلى قدر العلم يكون النور فضلا من الله ورحمة •

(وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكنناه فى الأرض)
المؤمنون : ١٨ •
(ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع فى الأرض)
الزمر : ٢١ •

(ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت • ان الذى أحياها لمحيى الموتى انه على كل شئ قدير)
فصلت : ٣٩ •

- (..... وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون) الأنبياء : ٣٠ .
 (والله خلق كل دابة من ماء) النور : ٤٥ .
 (وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء)
 الأنعام : ٩٩ .
 (والله الذي أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها)
 النحل : ٦٥ .
 (ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة)
 الحج : ٦٣ .
 (ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفا
 ألوانها) فاطر : ٢٧ .
 (أفرايتم الماء الذي تشربون ، أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن
 المنزلون) الواقعة : ٦٨ ، ٦٩ .
 (..... فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين)
 الحجر : ٢٢ .
 (والأرض بعدد ذلك حياها ، أخرج منها ماءها ومرعاها)
 النازعات : ٣٠ ، ٣١ .
 (هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه
 تسيمون) النحل : ١٠ .
 (..... وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم)
 البقرة : ٢٢ ، إبراهيم : ٣٢ .
 من الإحصائيات الطريفة التي قام بحسابها بعض العلماء أن
 ٥٠٠ رطل من ماء المطر تلزم لانبثاق كمية من الحشائش تكفي لتكوين
 رطل واحد من اللحم .
 مما يجب أن نؤكد للقارئ أن كلا من ماء التبخر وماء النتج والماء
 المتسرب الى جوف الأرض يؤدي للأشجار والنباتات وظائف ذات أهمية
 تقارب أهمية تكوين المواد العضوية ، وسندرس هذه الوظائف وآثارها
 بعد قليل .
 نمو الجنود ليس مجرد زيادة في الحجم ، ولكنه بالإضافة الى
 ذلك :

١ - قوة محرركة حيث تشق الجذور بقوة النمو لنفسها طريقا مريحة من أمامها وإلى جانبيها كل ما يعترضها من حبيبات التربة وشوائبها .

٢ - عمليات حيوية معجزة تقسم بالذكاء وإن لها هدفا نافعاً .

(فليَنظر الإنسان إلى طعامه ، أنا صببنا الماء صباً ، ثم شققنا الأرض شقاً ، فأنبتنا فيها حباً ، وعنباً وقضباً ، وزيتوناً ونخلاً ، وحدائق غلباً ، وفاكهة وأباً ، متاعاً لكم ولأنعامكم) عبس : ٢٤ - ٣٢

لا عطاء فكرة عن القوة المحركة للجذور قال أحد الدارسين أن جذراً قطره ١٠ سم وطوله متر يستطيع بقوة نموه أن يدفع جسماً يبلغ ثقله ٥٠ طناً .

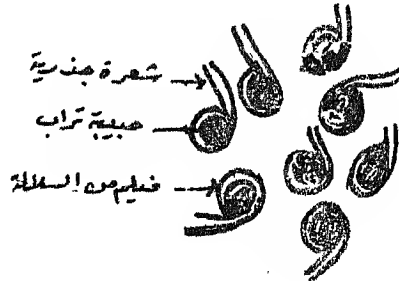
أما وقد عرفنا قوة حركات الجذور في الأرض فإن علينا أن نسال أنفسنا :

ما نتائج وأهداف هذه الحركات وتلك القوة ؟

ما هي مسببات هذه القوة البالغة أو بالأحرى ما هي ميكانيكية حدوثها ؟

نتائج حركات الجذور وقوتها :

١ - تنضغط حبيبات التربة الدقيقة ، فيزداد ضيق المسافات بينها وتزداد بذلك خاصيتها الشعرية أى قدرتها على الاحتفاظ بالماء وجذبه من الأعماق . إلى هذه المسافات البينية البالغة الضيق تنفذ الشعرات الجذرية لتلتصق بحبيبات التراب . الشعرات الجذرية ليست إلا بروتات



بالغة الدقة من الخلايا السطحية (البشرة) لبعض مناطق الجذيرات ،
ولغشاء هذه الخلايا قدرة على امتصاص الماء وانتقاء بعض ما يذوب فيه .
حول كل حبيبة من الصلصال توجد طبقة رقيقة من السلالة فتمتصها
الشعرات الجذرية ، ولكن الطبقة لا تنتهي لأن سطح الحبيبة يجتذب
غيرها من السلالة التي تسرى في المسافات البينية أو التي تصعد اليها
بالخاصية الشعرية . لاثبات الخاصية الشعرية ومشاهدة آثارها اختر
قطعة من التربة تكون قد رويت حديثا ولكن جف سطحها ثم اضغط عليها
بقدمك وثقل جسمك تجد أن المنطقة التي ضغطت عليها القدم قد أصبحت
رطبة لصعود الماء اليها وتبقى هكذا الى أن يتبخر ماؤها في الهواء .

رب من يسأل : ألا يسبب هذا الانضغاط بين حبيبات التربة وامتلاء
مسافاتهما بالماء فقداننا للهواء ونقصا في التهوية ؟

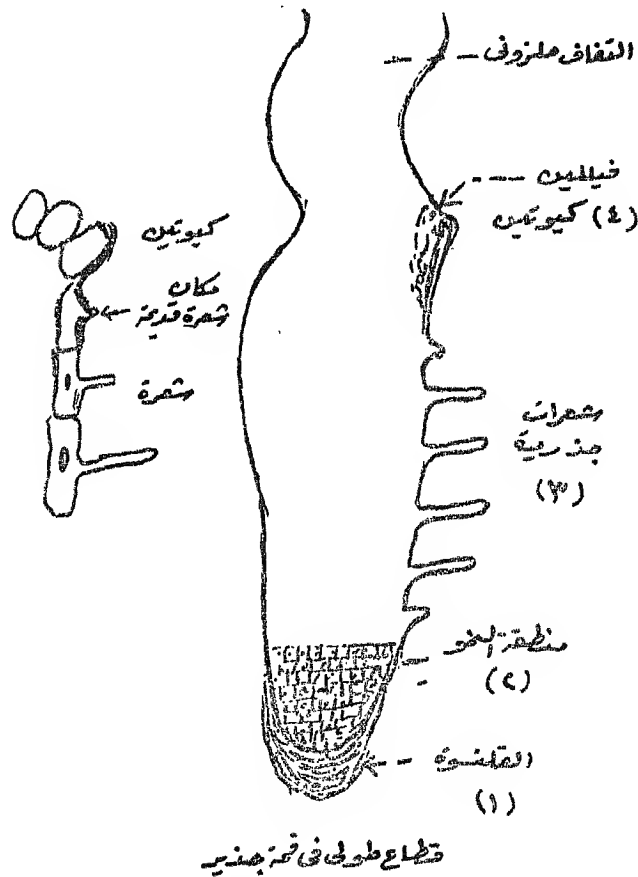
ونحن نجيبه : بلى . يمكن أن يحدث هذا لولا أن التربة الزراعية
تحتوى كائنات توازن هذا الانضغاط وتحسن التهوية ، بل وتصنع
فجوات واسعة يتجمع فيها الماء والهواء بكميات كبيرة فتكون كمخازن
لحفظ السلالة والهواء وخالط مكوناتهما الكائنات التي تصنع الانفاق
وتقوم بالحرث وصناعة المخازن والفجوات هي حيوانات التربة الصغيرة :
الديدان والنحل والعناكب والقوارض ٠٠٠ الخ ، وهي لا تكل ولا تمل ،
وتبذل طاقة كبيرة وتؤدي عملا شاقا بأجر بخس تأخذه من التربة ثم
تعيده اليها !!!

تحتاج الجذيرات والشعرات للتهوية كحاجتها الى الماء فلا بد لخلايا
النبات من التنفس - ألم نقل انها أنفـس حية - تأخذ الأكسجين وتطلق
طاقة تساعد في عمليات الاستتال والانتقاء والنمو (انظر الفصل
السابق) كما ينطلق منها أيونات الهيدروجين (H^{+}) . حبيبات
الصلصال جزيئات من الفلسبار تحمل شحنات سالبة تجذب بها أيونات
البوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والباريوم ذات الشحنات
الموجبة . حبيبات الصلصال أكثر حبا لأيونات الأيدروجين ومن ثم فهي
تأخذها أو دعنا نقول انها تشتريها وتدفع ثمنها لها أيونات البوتاسيوم
والكالسيوم والمغنسيوم ٠٠٠٠٠ الخ فتأخذها الجذيرات . انها عملية
مقايضة أو بيع وشراء ، كل متقايض يأخذ الأنفع والأحب له . الطبقة
الرقيقة من السلالة والتي تحيط بالحبيبة الصلصالية غنية أيضا بالمواد
العضوية المتحللة الحمأة (أى أحماض أمينية وسكريات بسيطة وأحماض
دهنية وجليسرين وغازات ومخلفات أخرى في درجة حرارة مرتفعة

نسبياً) . الشعرات الجذرية تأخذ كل هذه المواد أو ما تريده منها بالكميات والنوعيات المناسبة لها . لكن حبيبات الصلصال أصابع دافئة رحيمة تحتضن الشعرات وتطعمها من السلسلة والحما كل ما تنتقيه وينفع النبات ، ولا تأخذ نظير ذلك غير أيونات من الايدروجين لايريدها النبات .

غاز ثاني أكسيد الكربون الذى يتصاعد فى عمليات التنفس لا يضيع عبثا ، فهو يتفاعل مع بعض العناصر مكونا أملاح الكربونات وقد تحتاجها بعض النباتات والحيوانات ، وأما ما زاد عن ذلك فينطلق الى الهواء الجوى ويرتفع الى قمم الأشجار فتستعيده الأوراق الخضراء لتصنع منه ومن الماء مواد عضوية جديدة بعملية التخليق الضوئى .

٢ - القوة والسرعة واللتنان ينمو بهما المجموع الجذرى يسببان



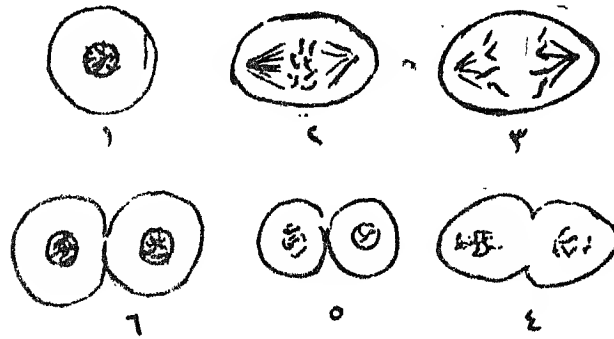
احتكاكا شديدا بين التربة وبين كل من : (أ) النهايات الثاقبة في الجذيرات ، (ب) الشعرات الجذرية ، لتقليل الاحتكاك وخطره على نهاية الجذير الثاقبة تتخذ هذه النهاية شكلا مخروطيا مدبب القمة فتعمل كأنها سن حربة أو مسمار . الخلايا السطحية التي تغطي هذه النهاية لاتنفصل سريعا بعد جفافها وتبقى على شكل طبقات عديدة من الخلايا سميكة الجدر لتؤدي وظيفة المجن الذي يحمي ما فوقها من خلايا حية رقيقة . يسمى هذا المجن ب « القلنسوة Cap » (منطقة رقم ١ في الرسم) . مع موت خلايا القلنسوة وانفصالها يتم تعويضها بنفس السرعة لأن الخلايا التي تعلو القلنسوة من النوع الصغير السريع التكاثر والانقسام والتي تسمى « الخلايا المرستيمية » .

تكاثر الخلايا المرستيمية لا يعوض الخلايا المنفصلة فحسب ، ولكنه يكون فائضا كبيرا من الخلايا الجديدة يسبب استطالة الجذير في الناحيتين السفلية والعلوية ، فيتقدم الجذير في التربة ويزداد طولاً . لهذا يسمى منطقة الخلايا المرستيمية بمنطقة النمو أو الاستطالة (منطقة ٢) . فوق منطقة الاستطالة توجد منطقة الشعرات الجذرية الماصة (منطقة ٣) . لأن هذه الشعرات رقيقة جدا فانها سريعة الهلاك ولا يتجاوز عمرها أسابيع قليلة ، ولكن لا بأس في ذلك لأن نمو الجذير في منطقة الاستطالة تنتج عنه خلايا بشرية جديدة تبرز منها شعرات جديدة تلامس من التربة منطقة أبعد أكثر رطوبة وثراء بالسلاية . انسعرت كثيرة جدا ، وقدر عددها في بعض الأبحاث بخمسين ألف شعرة في البوصة المربعة . المنطقة التي تعلو منطقة الشعرات هي المنطقة التي كانت تملك شعرات ولكنها هلكت (منطقة ٤) . تزداد هذه المنطقة في السمك بسبب انقسام بعض خلاياها الداخلية ونموها بهذا نموا أفقيا . أثناء عملية النمو يحدث في الجذير التقاف يجعل خط تقدمه في التربة حلزونيا . خلايا البشرة لهذه المنطقة ، وهي الخلايا السطحية الملامسة للتربة والتي فقدت شعراتها ، تعاني تغيرات هامة . بمجرد تهتك الشعرة تفرز الخلية مادة تسد الثقب الناتج وتضيف الى جدارها الخارجى افرازا من مادة الكيوتين أو السوبرين ، وهي مادة شحمية لاينفذ منها الماء ، فلا تعود الخلية تمتص ماء كما أنها لا تفقد ماء . الخلايا الداخلية لخلايا البشرة تفرز مادة فللينية بعد ذلك ، ومع ازدياد الجذير في السمك يتشقق الفللين وقد يتحول الى قلف لا يلبث أن ينفصل ويقع في التربة المحيطة بالجذر .

لقد وصلنا الآن الى مدى من المعرفة يؤهلنا لادراك مصادر وميكانيكية القوة التي تصحب النمو وتشق بها الجذيرات طريقها مندفعة في أمان مع ازدياد كفاءتها الوظيفية في امتصاص وانتقاء السلسلة • مصادر القوة هي ما يأتي :

١ - تكاثر الخلايا أى الزيادة فى العدد «Hyperplasia»

عملية تكاثر الخلايا أو انشطارها عملية معجزة نعرف الآن كثيرا من تفاصيلها ولكننا سنكتفى هنا بذكر القليل • قلنا من قبل أن نواة الخلية هي كتاب التعليمات والأوامر المبين لجميع خواص الكائن الحي ووظائفه ، ولهذا فإن كل خلية لابد أن تزود بهذا الكتاب • (قياسا على هذا ، كان يجب أن يزود كل مواطن فى الدولة بنسخة من دستور الدولة • وكان يجب أن يزود كل مسلم بنسخة من كتاب الله) • استنساخ نسخة من كتاب النواة عملية لابد أن تسبق انشطار كل خلية ، وبهذا تتكون فى الخلية نواتان • سرعان ما يحيط بكل نواة شطر من هلام جسم الخلية ونصيب من عضيواتها • ثم يمتد حاجز من غشاء الخلية الأم ليكون منها خليتين صغيرتين وتتجاورتين لا يزيد حجمهما معا زيادة تذكر عن حجم الخلية الأم • بالانشطار اذن يزداد عدد الخلايا ولكن لا يزداد حجمها الا بمقدار نسخة أخرى من النواة •



أطوار فى انقسام الخلية

٢ - نمو الخلايا - أى الزيادة فى الحجم «Hypertrophy» يتلو الانشطار حدوث النمو أى الزيادة فى الحجم • يتحقق هذا بان تستلم الخلية الصغيرة مددا من المواد العضوية يزيد بها السيتوبلازم والعضويات كما وحجما • هذه المواد العضوية لاتصنع ولا تجهز الا فى الأوراق وبعض الأماكن المتخصصة • لكي تصل المواد المجهزة من الأوراق الى الخلايا

النامية فى الجذر لابد من وجود قنوات توصيل تبدأ من أوراق الشجرة وتمر فى الفروع ثم الساق ثم الجذر والجذيرات لينزل خلالها الماء الحامل للمواد العضوية المجهزة ، تسمى هذه القنوات باسم « قنوات اللحاء



أو الفلويوم » . ولكن كى تصنع الأوراق المواد العضوية لابد لها من ماء وأملاح تنتقل اليها من منطقة الجذيرات . لهذا لابد من قنوات توصيل أخرى تصعد خلالها السلالة التى مرت من التربة . تسمى هذه القنوات باسم « قنوات الخشب أو الزيلم » وهى أوسع وأسمك جدرا من قنوات اللحاء . فى قنوات الخشب يصعد السائل الذى تسيل الى النبات من الخارج ويسمى عادة باسم (العصارة النيتة) وهى توزع على فروع الساق ثم تدور الى الفروع الثانوية فالثالثية وهكذا حتى تصل الى عروق صغيرة فى أوراق الشجرة . اتجاه مسيرتها - اذن - يكون مضادا لاتجاه مسيرة العصارة المجهزة الآتية من الاوراق - وان وجدت أحيانا بعض الاستثناءات .
بالمواد العضوية المجهزة المنتقاة تكبر الخلايا فى حجمها لتعد أنفسها لانشطار جديد ونمو جديد وهلم جرا .

٣ - امتصاص الماء وحبه Hydrophilia

المواد العضوية المضافة الى الخلية تنصف بشدة جاذبيتها للماء واحتفاظها به . هذا الامتصاص وحده وما ينتج عنه من انتفاخ يشكل قوة كبيرة .

لبيان ذلك ملئ صندوق بحبوب الذرة وقفل جيدا ثم زودت الحبوب بمصدر مستمر من الماء فانتفخت الحبوب بالماء وتفجر الصندوق . سبق أن قلنا أن المادة العضوية قد تمتص أضعاف حجمها من الماء ، وأنه لحق قول الله عن الأرض المحتوية لأنواع شتى من المادة العضوية :

(.....) فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وانبتت (....)

الحج : ٥٠



٤ - هندسة التصوير والشكل Morphological architecture
مما يزيد في فاعلية قوى الانقسام والنمو وامتصاص الماء لاحتداد اختراق
الجدور وفروعها للتعمق في التربة عاملان :

(أ) تدبب النهاية الثاقبة في الجذير لأن القوى المتاحة كلها تتركز
على هذه النهاية ذات السطح الصغير فيكون نصيب وحدة السطح من القوة
كبيرا جدا .

(ب) حلزونية الجذر في المنطقة التي تغلو منطقة الشعرات
الجذرية ، من المعروف ان عملية التقدم المصحوب بدوران (الحلزونية)
يستعان بها في ثقب الصخور الصلدة للبحث عن البترول ولحفر الآبار ،
كما يستعان بها في ثقب سدادة الزجاجية والتمكن منها دون استعمال
ضغط شديد يعرض السدادة للانفلات الى داخل الزجاجية .

شعرات الامتصاص وخلايا البشرة والموامة

الخلايا السطحية أو المحيطية التي تغطي أجزاء النبات المختلفة
(الجذيرات والجدور والساق والفروع وسطوح الأوراق) تسمى في
النبات الغض الصغير بـ « خلايا البشرة » .

تختلف خلايا البشرة في اجزاء النبات المختلفه في صفاتها تبعاً لاختلاف وظائفها • المواءمة بين الشكل (الصورة) والوظيفة يدل على ذكاء وقدره بالغه لأنها تحقق نفعاً ووقاية للنبات عن طريق التصوير وتبديل الشكل أو التشكيل ، وتلخص هذه المعاني كلها في كلمة واحدة هي « الحكمة » أو العلم بالمناسب من جميع الأوجه •



في مناطق الامتصاص من الجذيرات تكون خلايا البشرة رقيقة الجدر للغاية ويبرز من سطوحها الخارجية امتدادات اسطوانية كثيرة وطويلة يتراوح طول الواحدة منها بين ٣ - ١٣ ملليمتر • بها يزداد سطح الخلايا الماص زيادة خيالية • هذه السطوح الهائلة هي **مداخل التسلسل** وهي تتوافق مع السطوح الهائلة لحبيبات الصلصال **الحاملة للسلالة** • بين سطوح الشعيرات وبين السلالة تلامس ، وتناسب سرعة الامتصاص تناسباً طردياً مع مساحة سطوح التلامس ، ولهذا لا يكون من المستغرب أن تمتص الشجرة الواحدة كميات هائلة من السلالة والماء كل يوم •

لاشك أن حبيبات الصلصال المرطبة أرق من الحرير ، ولاشك أن الشعيرات بجدرها الدقيقة أرق آلاف المرات من البنان التي وصفها الشاعر بأن لمس الحرير يدميها • لقد كان الشاعر يبالغ حين قال ذلك ، ولكننا لا نبالغ حين نقول ان احتكاك حبيبات الطين لا يلبث طويلاً حتى يمزق الشعيرات الجذرية • حينئذ تفقد خلية البشرة وظيفتها الامتصاصية ، ومن ثم يغطي سطحها بطبقة من مادة صلبة تمنع مزيداً من التسلسل كما تمنع فقدان النبات للماء ، وتعطي للخلية قواماً صلباً وحماية من آثار الاحتكاك ومن عدوان الكائنات الحية الدقيقة •

خلايا بشرة الساق وفروعها تختلف تمام الاختلاف عن بشرة الجذر فرغم أن الهواء مادة لطيفة غاية اللطف الا أن جدار خلايا بشرة الساق يتسم بالسّمك ولا يسمح للماء بالنفاذية خلالها (الا اذا كان النبات

يعيش في الماء) لكيلا يفقد النبات ماءه خلالها . ذلك لأن الهواء اللطيف ملمسا شره شديد الشراهة للماء . تعيش فوق الأرض حيوانات وحشرات تطمح أن تمتص من الساق عصيرها ، ولذلك فإن ما يغطي سطح الساق من كيوتين أو سبرين أو قلف أو مواد أخرى يكون له حكمة ونفع عظيم ، أما خلايا بشرة الأوراق فأمرها عجيب وسوف نؤجل الحديث عنها قليلا .

لعلنا عرفنا الآن أن النمو ليس مجرد زيادة في الحجم ولا مجرد قوى دافعة ، وانمسا هو خلق لخلايا ذات تركيب وخواص مميزة تحقق عملا ووظائف محددة ، ومن هنا كان لابد من التنوع في التصوير والتركيب الكيميائي واتجاه الحركة والإفراز ، ولابد من استنساخ كتب بالتعليمات والأوامر الواجبة الطاعة . وبهذه التعليمات والأوامر وطاعتها يتحقق الخير كل الخير للنبات ولكل ما يستفيد منه من حيوان وبشر وهواء وأرض . ان كل هذا يتطلب حكمة وعلمًا وقدرة ورعاية معجزة ، ولا يمكن أن تصدر الحكمة والحياة والعلم والقدرة والاعجاز من مجرد طبيعة لا عقل لها ولا ارادة ولا تصورا عن المستقبل ومتطلباته ، وعن الحاجات وكيفيات تحقيقها ، ولا عن الأخطار والأعداء المجاورة أو المحتمل هجومها وكيفيات التعامل معها بكفاءة .

جذور مستعارة

ذكر بيتر فارب في كتابه « الأرض الحية » أن كثيرًا من أشجار الغابات مثل البلوط والزان والهور والكستناء والتنوب والصنوبر وغيرها ما يتصل بجذوره نوع من الفطر يؤدي للأشجار ما تؤديه الشعرات الجذرية . يحدث هذا خاصة في التربة الفقيرة في المواد الغذائية ، فالفطر للشجرة صديق الشدائد . قورنت شجرة صنوبر ذات جذور مستعارة من خيوط الفطر بأخرى مثيلة لها خالية من الخيوط الفطرية فوجدت الأولى أغنى من الثانية ب : ٨٦٪ من النيتروجين ، ٧٥٪ من البوتاسيوم ، ٢٣٤٪ من الفسفور . لسنا نعرف هل حدثت هذه الزيادة بسبب زيادة السطح الماص عن طريق الفطر أم أن الفطر يختار وينتقى ويعطي للنبات . مما لا شك فيه أن الفطر شديد التأثير على حموضة التربة كما أنه شديد التأثير بظروف التربة والمناخ .

لاحظ دكتور فرانك أن نوعا من الكمأة (أحد أنواع الفطر) لا يوجد الا تحت أنواع معينة من الأشجار التي تخلو جذورها من الشعرات الجذرية ، ولهذا سمى الكمأة « مرضعة الأشجار » ترضعها ببيفاتها أي بخيوطها .

فى الغابات الكثيفة حيث تكون الأرض مليئة بالدبال والهشيم توجد نباتات زهرية تعرف باسم « النباتات الرمية » منها نبات زهرة الغليون الهندى «Indianpipe» . لهذا النبات جذر كثير التفرع ، وكل فرع يشعبه عدد كبير من خيوط الفطر التى تتغلغل فى التربة لتفرز انزيمات تحلل الدبال والهشيم والغشاء وتحوله الى حما يتم تمصه وتحقنه حقنا للنبات الرمى فى خلاياه . استغنى هذا النبات تماما عن الخضر والبيخضور لأنه موجود فى ظلال أشجار الغابات المظلمة الكثيفة حيث لا يكاد يصل اليها ضوء الشمس ، ومن ثم فليس قادرا على بناء المواد العضوية ، وليست له فرصة فى الحياة الا بالاعتماد اعتمادا كليا على غيره ، وكان هذا الغير هو حزم من نباتات الفطر التى تأخذ غذاء من مواد عضوية ميتة ورثتها من أجيال سابقة . فى الشكل (ص ٢٥٧ المنقول من كتاب حفناوى) ترى خلايا الجذر وقد احتوت خيوط الفطر فتتضم الغذاء المحقون وتهضم خيوط الفطر نفسها لتحل محلها خيوط جديدة فكان الفطر ينمو فى داخل خلايا النبات الرمى بتجديده خيوطه تماما كما رأينا النباتات العادية تجدد الشعرات الجذرية بدلا من التى تهلك .

من النباتات الرمية أيضا نباتات الأوركيد التى تخرج زهورا غاية فى الجمال وهى تعتمد اعتمادا جزئيا أو كليا على خيوط الفطر ، وتبعاً لذلك قد يوجد فيها كلوروفيل قليل وقد لا يوجد مطلقا .

بهذا نكون قدّمنا نوعين من النباتات التى تستفيد من الفطر وأحدهما يعتمد عليه جزئيا والآخر يعتمد عليه اعتمادا كليا - يعتمد عليه ليمتص من بين حبيبات التربة سلاله وغذاء .

لنأخذ الآن شجرة عادية لا يتصل الفطر بجذورها اتصلا ماديا ونسأل أنفسنا : هل هى لم تستفد من عمل الفطر وجهده ؟

لقد أجبنا على هذا السؤال من قبل ونحن ندرس كائنات التربة الدقيقة وعرفنا أن الفطر ساهم فى تحليل المواد العضوية فى التربة وحولها الى مواد عضوية وأملاح معدنية قابلة للذوبان والتسلل ، وأصبح فى مقدور الشعرات الجذرية استغلالها وامتصاصها . معنى ذلك : أنه سواء رأينا الصلة بين الفطر والشجرة أو لم نرها فانها موجودة لم تنقطع ، لم ترها عيوننا ولكن عقولنا أدركتها .

ما قلناه عن الفطر يمكن قوله عن البكتيريا . بين جذور البقوليات والبكتيريا العقدية صلة مادية مرئية ، والبكتيريا تمدها بالنتروجين . الصلة بين النباتات الأخرى وبين بكتيريا النيتروموناس والازونوباكتر

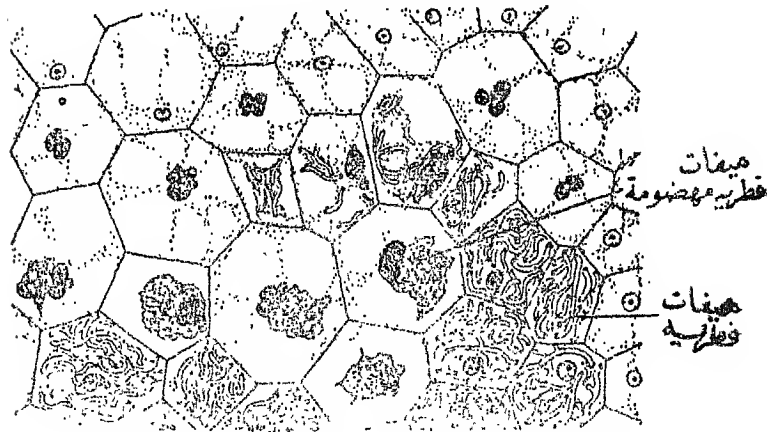
والنيوتروباكتري التي تمددها بالنيتروجين لا تراها العين ولسكن ندركها
بالعلم وبالدراسة والعقل .

تسمى الشعرات الجذرية ، وهيئات (خيوط) الفطر في الصنوبر
وأمثاله ، وكذلك البكتيريا العقدية في جذور البقوليات وسائط مرئية ،
وهي أدوات تقدم العون . مع ذلك فإن لها خطراً على الحقيقة إذ أنها
قد تحجب الحقيقة عن بعض العقول . الحقيقة أن النباتات التي تملك
الوسائط والنباتات التي لا تملك الوسائط تحصل على طعامها من سلالة
الطين . اذن :

الخ الوسيط المرئي من عقلك ، أو بالأحرى اخترفه بعقلك -
ولو مؤقتاً - تصل الى ما وراءه من الحقيقة . ما لا تراه العين قد يراه
العقل ، وما تراه العين يمكن أن يتجاوزه العقل ، ومن هنا ينتجتم علينا -
لنصل الى العلم بالحقيقة أن نستعين بكل أدوات العلم عندنا ، والتي قد
يخدعنا - أو يعطينا الحقيقة ناقصة - الاعتماد على بعضها دون الآخر -
في هذا يقول القرآن :

(ولا تقف ما ليس لك به علم ، ان السمع والبصر والفؤاد كل
أولئك كان عنه مسئولاً) الاسراء : ٣٦ .

إذا تعلمنا درس « الوسائط » وقدرة العقل على تجاوزها إذا كانت
مرئية ، وقدرة العقل على ادراك وسائط غير مرئية نكون قد تعلمنا الكثير ،
واقترحنا عقبة تخفى عنا حقيقة خلق الانسان من سلالة من طين ؛ وسرنا
خطوة تقربنا من ادراك العلة الأولى لكل المخلوقات ، وتقينا من خداع
الشرك ، وتفرق لنا بين الفاعل الأصيل وبين الأداة أو الوسيلة .



شكل من قطاع في جذور نبات رمي يبين الهياكل الفطرية في خلاياه

٤

مصائر السلالة فى النبات

بعد تسلل السلالة من الطين الى النبات عبر مداخلها فى الشعرات الجذرية أو الجذور المستعارة تتعدد مصائرها :

١ - فجزة يحتفظ به النبات فى خلاياه .

٢ - وجزء يدخل فى تفاعلات كيميائية وتغيرات فيزيائية تسمى فى مجموعها « عمليات الأيض أو التمثيل الغذائى » . ذلك أن أهم أهدافها هو أن تتحول الى مواد تماثل المواد التى يتركب منها جسم النبات . فرغم أن السلالة التى تمتصها شجرة التفاح هى نفس السلالة تقريبا التى يمتصها عشب القمح المجاور لها ، الا أنها تتحول فى التفاح الى أوراق وزهور وثمار شجر التفاح ، بينما هى فى القمح تكون السنابل والبر والأعماد والقش الذى نعرفه لأعشاب القمح .

٣ - وجزء ثالث يتبخر الى الهواء فى عملية تسمى عملية النتج وهى تبخير متحور .

مهما كان المصير النهائى للسلالة فاننا لانبعد كثيرا عن الحقيقة اذا قلنا أن عليها أن تذهب أولا الى الأوراق فهى هدفها الأول أو الرئيسى ، لأن الأوراق الخضراء هى الأعضاء التى يتم فيها النتج ، والثى يتم فيها أول وأهم عمليات التمثيل الغذائى : وهى عملية التخليق الضوئى .

(أ) الصعود الى الأوراق والتبخر

اننا نقف أمام عملية صعود السلالة الى قمم الأشجار مشدوهين متعجبين فان بعض الأشجار ترتفع فوق سطح الأرض أكثر من مائة متر بينما تمتد جذورها فى أعماق الأرض لأكثر من عشرة أمتار أحيانا . أية قوة تلك التى تدفع السلالة المائية أكثر من مائة متر ضد الجاذبية الأرضية وليس فى الشجرة مضخة تشبه قلب الانسان أو الحيوان ، وليس بها عضلات تنقبض وتدفع كما يحدث فى الأمعاء والحالب والأوعية الدموية !! صحيح أننا نعرف أن كميات كبيرة من الماء تصاعد من

المسطحات المائية لتكون السحاب في أعلى السماء ، ولكن الأمر هنا يختلف فالماء يرتفع في الأشجار محتفظا بسيولته ، ومحتفظا بما ذاب أو علق به ، ودون أن تحمله تيارات الهواء .

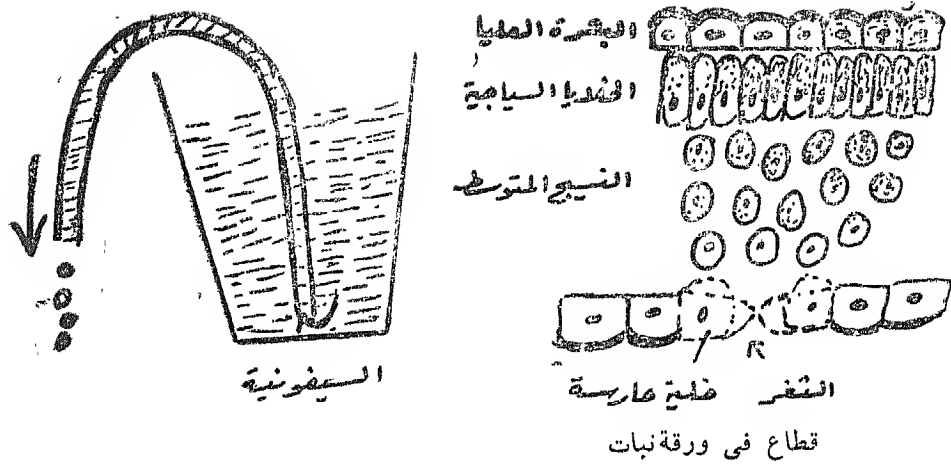
في النباتات كاسيات البذور تصعد السلالة في أنابيب مجوفة (أوعية الخشب) ، ولكن في عاريات البذور تنتقل السوائل عبر خلايا مغزلية الشكل يبلغ طول كل منها ٥ مم وتسمى « القصباتيات Tracheids » . من الأوعية والقصباتيات الرئيسية تخرج تفرعات لتصل الى جميع فروع الشجرة وأوراقها .

لنثبت صعود السلالة ونشاهد ما بأعيننا ونفحصها يمكن قطع ساق نبات كما نفعل أثناء تقليم شجيرات العنب في الربيع . حين نفعل ذلك نرى عصارة تتدفق من خشب الساق المقطوعة ، وقد بلغت العصارة المتدفقة من ساق العنب المقلمة في إحدى التجارب ما يزيد عن المتر ، وبفحصها كيميائيا عرفنا تركيب السلالة (أو العصارة النية) وكان كما وصفناه من قبل: ماء يحمل أملاحا وأيونات وغازات ومواد عضوية بسيطة (والكل في الماء ذائب مختلف) .

حين تتدفق العصارة من الأوعية ويجف المتبقى في الشجرة بالتبخير نستطيع أن نرى الأوعية خالية مجوفة ، ولعله من أجل هذا سمي القرآن ما يتبقى من جذوع الشجر بعد هلاكها « اعجازا خاوية » .

الضغط الذي يدفع العصارة المتدفقة في هذه التجارب سمي « ضغط الجذور » لأن القوة الدافعة تنشأ في الجذور ويمكن قياسها بتجارب علمية ، ولقد وجد أن هذه القوة الدافعة (الكابسة) ليست الا قوة ثانوية لأنها لا تزيد عن ٢ ضغط جوى .

ثبت وجود قوة أخرى تبلغ ما بين ٣٠ - ٥٠ ضغط جوى وهي قوة رافعة (ماصة أو جاذبة الى أعلى) لأن مصدرها عملية تحدث في أوراق الشجرة تسمى عملية « النتح Transpiration » ، ولكن القوة الجاذبة لا تعتمد على النتح وحده ، وإنما تعزى كذلك الى خاصية تماسك جزيئات الماء أو السائل مع بعضها البعض ومع جدران الوعاء ، وهي خاصية تسمى أحيانا باسم « السيفونية » ، وتعنى أن الماء حين يجذب يتعامل مع قوة الجذب وكأنه سلك متواصل الأجزاء . يستفاد من خاصية السيفونية في رفع الماء من الآبار والمياه الجوفية بواسطة المضخات اليدوية وكذلك حين نريد نقل كمية من البنزين من خزان سسيارة الى خزان سسيارة أخرى .



ضغط الجذر Root Pressure :

هو الضغط الذى أدخل السلالة عبر غشاء خلايا البشرة فى الجذر وشعراتها ، وهو فى حقيقته محصلة مجموعة من القوى درسناها فى الفصل السابق وهى :

- ١ - ضغط الهواء الجوى والتراب على ماء التربة .
- ٢ - الضغط الدافع (الاسموزى) الناتج عن زيادة تركيز الأملاح والمواد العضوية فى داخل خلايا البشرة عن تركيز سائل التربة ، وهو الضغط الذى يستهدف عدالة التوزيع وتوازن القوى .
- ٣ - التوازن الكهربى الاستاتيكي (توازن دونان) .
- ٤ - ضغط التراكم (أو الضغط) الذى تعتمد الخلية فيه على طاقة تنطلق بالتنفس ، وعلى الانزيمات الانتقائية وعلى التركيب الجزيئى للمعابر .
- ٥ - ولما كان أكثر ما تمتصه الخلايا هو الماء فانه يقود الى تخفيف محتويات خلايا البشرة وسائل الفجوات العصارية مما يدفع الماء الى الخلايا التى تعلوها وتليها بسبب زيادة تركيز أملاحها وموادها العضوية ، وهكذا يمر الماء من خلية الى أخرى يقوده ممال التركيز والضغط "Concentration gradient" .

ضغط الجذر - بالرغم من ضعفه - أساسى لأنه لو لم ينفذ الماء وما ذاب فيه الى أوعية الشجرة فان القوى الماصة من الأوراق لا تتم ولا تتحقق فعاليتها .

النسج : Transpiration

تتميز ورقة الأشجار العادية بأنها خضراء اللون رقيقة السمك لها سطحان كبيران • الخلايا التي تغطي السطحين تسمى خلايا البشرة ، وهي تختلف في نظامها في السطح العلوي، المعرض للضوء عنها في السطح السفلي الذي يكون ظليلا • فيما بين السطحين يوجد النسيج المتوسط والذي تتباعد الخلايا فيه عن بعضها لتتسع المسافات البينية فتشغلها كميات كبيرة نسبيا من السوائل والغازات ولذا توصف بأنها أسفنجية النسيج كما أنها ليست غنية باليخضور (الكلوروفيل) • خلايا البشرة العليا تتميز بسمات سميكة تحمي الخلايا من فقدان الماء لتعرضها لضوء الشمس وحرارتها • الخلايا تحت البشرة عمودية متراصة متزاخمة (سياجية النظام Palisade) غنية باليخضور والخضر ليرتبط فيها التخليق الضوئي • خلايا البشرة السفلى تختلف في نظامها عن خلايا البشرة العليا إذ تتخللها فتحات أو ثغور كبيرة يتصل خلالها الهواء الجوى بالنسيج الأسفنجي المتوسط • تحدد كل فتحة بخلايا خضراء رقيقة الجدر تسمى الخلايا الحارسة • إذا فقدت الخلايا الحارسة كثيرا من مائها تهطلت وسدت الثغر ، أما إذا تشربت الماء استدارت وانفتحت الثغر • تبلغ أبعاد كل ثغر تقريبا 30×12 ميكرون • من خلال هذه الثغور تبخر كميات كبيرة من ماء النسيج المتوسط ويعرف هذا التبخر باسم « النسج » • يبلغ الماء المتبخر من الثغور ٩٠٪ من مجموع الماء المتبخر من الأوراق كلها مع أن مساحة الثغور لا تتعدى ٣٪ من مساحة سطوح الورقة ، أما العشرة في المائة الباقية فتتبخر من خلال بقية خلايا السطح المغطاة بستر رقيقة تعوق التبخر السريع • (انظر قطاع في الورقة ص ٢٦٠)

إذا كانت أوراق الشجر عمودية في وضعها ، أي تتلقى الضوء من الناحيتين فإن النظام السياجي للخلايا الغنية بالخضر يكون موجودا في السطحين • في النباتات المائية توجد الثغور في السطح العلوي الذي لا يغطيه الماء • للنباتات السميكة الأوراق نظامها المميز ، ونباتات الظل كذلك نظامها الخاص بها ، وكل نظام يحقق النفع والخير •

من خلال الثغور ينفذ - بالإضافة الى كميات بخار الماء الهائلة - غازا الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون اللذان لهما لعمليتي التنفس والتخليق الضوئي • يتراوح عدد الثغور في السنتيمتر المربع من سطح الورقة بين آلاف قليلة ومائة ألف • قدرت كمية التبخر من خلال الثغور بما يساوي ٥٠٪ من كمية التبخر التي تتم من سطح حر من الماء مساو لسطح الورقة

فى نفس الظروف مع أن مساحة الثغور المفتوحة لاتجاوز ١ - ٣٪ من مساحة سطح الورقة . ربما يعزى ذلك المعدل العالى من التبخر الى مرور الغازات النشيطة جدا من خلال الثغور ، ولا شك فى أن الحكمة فى قلة مساحة الثغور الكلية هى عدم اعاقاة عملية التخليق الضوئى . اذا عرفنا عدد أوراق الشجرة وهى عشرات الآلاف وحسبنا كمية سطوحها لأدركنا أن الماء الذى يتبخر منها بالنتج يبلغ مئات المرات قدر ما يتبخر من بحيرة مساحتها تساوى المساحة التى تغطيها الشجرة . قد تفقد الشجرة الواحدة فى اليوم ٥٠٠ لتر من الماء وقد تفقد أضعاف هذه الكمية اذا اشتد الجفاف وارتفعت الحرارة . لهذا لا يأخذنا العجب حينما نعلم أن النتج يعمل كأنه مضخمة تمتص الماء من الجذور بقوة تساوى ٣٠ - ٥٠ ضغط جوى وترفع الماء أحيانا أكثر من مائة متر ، ويكون الهواء حول الشجرة أكثر رطوبة من الهواء فوق مسطح مائى .

ان تأثير النباتات على الطقس - اذن تأثير كبير الى حد أن ازالة الغابات فى بعض المناطق قللت مقدار المطر المتساقط الى مدى ملحوظ .

مرور الغازات خلال الثغور لاحداث التخليق الضوئى يتم كذلك بكفاءة عجيبة ، وذلك لأن انتشار الغاز خلال الثغور يتناسب مع مجموع محيطاتها وليس مع مجموع مساحات الثغور . حينما يكون قطر الدائرة كسرا من الواحد الصحيح فان ٢ ط. نق (المحيط) يكون أكبر كثيرا من ط نق ٢ (المساحة) . لذلك يكون انتشار الغاز خلال حاجب مثقب أكبر كثيرا جدا من انتشاره خلال فتحة كاملة مساحتها تساوى مساحة الحاجز .
أليس هذا اختراعا وابتكارا مثيرا !!؟

تكون الثغور عادة مفتوحة نهارا مغلقة ليلا ، ولهذا يتم فى النهار بكفاءة كل من النتج والتخليق الضوئى ويجذب الماء بقوة شديدة ، ونحن نعرف أن الماء وثانى أكسيد الكربون هما المادتان اللازمتان للتخليق الضوئى وتكوين المواد العضوية .

تخضع الخلايا الحارسة فى تنظيم فتحها واغلاقها لعدد كبير من العوامل منها كمية الماء المتوفرة فى التربة ، ومنها درجة الحموضة والضغط الاسموزى ، فهى تفتح مثلا حينما يتحول النشاء الى جلوكوز يصدر من الورق ليتكون ما يعوضه . فى الجو البارد تبقى الثغور مغلقة ، وكذلك تغلق حين تشتد الريح . مع جفاف الهواء فى النهار لارتفاع الحرارة يزداد النتج لخدمة التخليق الضوئى . يمكن أن نقول اذن أن كل ما يشجع على التخليق الضوئى يتم فى النهار لأن التخليق الضوئى

وهو الوظيفة الأساسية المميزة للنبات تسكن تماما في الليل - وتخليق المواد العضوية هو أحد عمليات اخراج الميت من الحي ، وحين تشارك المادة العضوية في نمو وتكاثر خلايا جديدة يكون ذلك اخراجا للحي من الميت - وصدق الله حين يتكلم عن هذه العمليات وربطها بالنهار والليل وبالفصول وعن عمليات الانشطار والانفلاق وفوق ذلك كله عن ربطها بآرادته وقدرته وتقديره :

(ان الله فائق الحب والنوى ، يخرج الحي من الميت ومخرج الميت من الحي ، ذلكم الله ، فاني تؤفكون ، فائق الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسباناً • ذلك تقدير العزيز العليم) الأنعام : ٩٥ ، ٩٦ .

ان عمليات التخليق الضوئي التي تتم في النهار تطلق كميات كثيرة من الأكسجين يأخذها أفراد البشر والحيوانات حينما يكدون ويعملون ويبدلون طاقة كبيرة وهم يسعون لينالوا من فضل الله ، ويطلقون بدلا منها ثاني أكسيد الكربون الذي يحتاجه النبات • أما في الليل فهم بعيدون عن السعي في الحقول والمراعي والغابات ، وحينئذ يكون معدل التنفس في النباتات عاليا بينما يتوقف تماما التخليق الضوئي •

يكون هواء بستان مليء بالأشجار غنيا ببخار الماء بسبب النتج ، وفي هذا صدق الشعراء حين قالوا عن هوائه انه بلبل ، ولكنهم كذبوا حينما وصفوه بأنه عليل فهو سوى شاف وهو أصبح ما يكون في النهار - الا أن يكونوا قد أرادوا أن كثرة الأشجار تكسر من حدة حركات الهواء العاصف ومن هيجانه • الحقيقة أنه لولا الأشجار والنباتات ما عاش البشر والحيوانات لأكثر من سبب • لكن أهم الأسباب دون شك هو أن النباتات هي الجهاز الوسيط الذي يأخذ السلالة من الطين ليحولها الى لبنات تتكون منها أجسام البشر كما تمددها بالطاقة اللازمة لنشاطاتهم الحيوية ولعملهم ولما يحدث فيهم ومنهم من عمليات حركية وحرارية وكهربائية وفكرية • لو هلكت النباتات جميعها لتحتم أن يهلك البشر والحيوانات جميعا بعد وقت قصير • صناعة هذه اللبنات هي ما سميناه بالتخليق الضوئي ، ومن العجيب حقا أن هذه العملية الحيوية للغاية لا تستهلك عادة الا ١٪ من كمية الماء التي تمتصها الشجرة ، بينما يتبخر أكثر من ٩٠٪ منها الى الهواء الجوي •

ربما يشير التعجب في الفكر سؤالا : ألا يعتبر فقدان تسعة أعشار الماء الممتص تبذيرا واسرافا في استعمال الماء ؟

لكن العجب والاستنكار يضيغان حينما نعلم أن الأملاح والمواد العضوية

الذائبة في السلالة لابد أن تكون على هيئة مجلول مخفف كي تنسلل الى الجذور بدون جهد يبذله النبات أو طاقة يستهلكها . كما ان عمود الماء الذي يسرى في الشجرة الى أعلى يجب أن يكون متواصلا متدفقا كي يرتفع بتأثير السيفونيه . ان الماء هنا يشبه ماء النهر المتدفق أو السيل الذي يجب أن يكون قويا ليدفع ما يحمل حتى يصل الى غايته المرجوة . ان الذي حدث في الحقيقة اذن لا يتعدى الا أن الشجرة استعارت من الماء ما يكفيها ليحمل الأملاح والحمأ وما يلزمها من الماء للتخليق الضوئي والمخلايا . ثم أن الماء متوفر بدليل أن أشجار الصحراء يكون فيها النتج والبخر بحساب . ولقد أثبت الشجر أنه يرد ما استعاره من الماء . يرده الى الجو فيرطبه ويجعله بليلاً ، وما يزيد عن حدود الترطيب يرجع الى أصله ومصدره الأول ، الى السحاب ، الى السماء ليتم رحلة دورانه . أنزانا قد نسينا أن الماء كان في الأصل غيثاً من السماء ، وهو في السحاب يخزن وينقى ، وهو في السحاب ينقل وتدفعه الرياح ليوزع على من وما أراد الله لهم الغوث والسقيا والحياة . لقد ردت الأمانة والعارية الى ربها . كان الماء من السماء الى السماء يعود . الله هو مالك أمر انزاله ، وعاد الأمر لصاحب الأمر .

(وهو الذي ينزل الغيث من بعد ما قنطوا وينشر رحمته . وهو الولي الحميد) الشورى : ٢٨ .

(والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها ، ان في ذلك لآية لقوم يسمعون) النحل : ٦٥ .

(... فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين) الحجر : ٢٢ .

(أفأرأيتم الماء الذي تشربون ، أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون) الواقعة : ٦٨ ، ٦٩ .

(ب) العناصر والأهلاخ المعدنية في السلالة

اذا كان الماء هو أكثر وأهم مكونات السلالة فان الأملاح المعدنية والكاتيونات تليه من حيث الكم والأهمية ، واذا كانت مشكلة الماء في النباتات هي صعودها فيها فان مشكلة العناصر والأملاح تكمن في توفيرها وتعويض ما يستهلك منها .

رغم أن في قشرة الأرض ما يقرب من مائة عنصر فان العناصر التي

تدخل أجسام النباتات بكميات تكفى للكشف عليها تبلغ نحو سبعة عشر عنصرا يمكن تصنيفها فى مجموعات :

١ - ثلاثة عناصر منها توجد بكميات هائلة فى أجسام النباتات ، وكذلك فى أجسام الحيوانات والبشر . هذه العناصر هى التى تكون الماء وتشترك فى عملية التخليق الضوئى أى الأكسجين والهيدروجين والكربون يحصل النبات عليها من ماء التربة ، ومن غازات الهواء خلال ثغور الأوراق وعديسات الساق أساسيا . أظهرت تجارب المزارع المائية Hydroponics أن جزءا من غازات الهواء لا بد أن يصل عن طريق الجذور . لذلك اضطر العلماء الذين أجروا هذه التجارب الى ضخ الهواء فى الماء باستمرار . مما يؤكد ذلك أيضا ما لاحظته فلاحو البلاد الممطرة من أن استمرار المطر الغزير لأيام طويلة بحيث يعوق تهوية الأرض يضر بالنباتات والمحاصيل . يبدو أن النباتات المائية مجهزة بتحويلات خلقية تسمح للنبات بالحصول على الهواء من الأجزاء المغمورة فى الماء ومن الأجزاء الهوائية ، فشغور الأوراق فيها - مثلا - توجد فى السطوح العليا للأوراق الطافية (كما لوحظ فى نبات البشنين أى اللوتس) . لما كانت طحالب البحار وكثير من الأعشاب البحرية تنمو بكميات هائلة دون أن تتعرض للهواء الجوى فلا بد أنها تأخذ غازاتها كلها ذائبة فى الماء (كما تفعل الأسماك) ، ويبدو أن حركات الأواج وتلاطمها تضخ وتجدد الغازات فى الماء وكأنها بمثابة حركات الشهيق والزفير فى الحيوانات والبشر .

وضحنا من قبل أن الماء (الأكسجين والهيدروجين) يكون فى المتوسط ٩٠ فى المائة من وزن هلام الخلايا (البروتوبلازم) وأن ما يتبقى بعد ذلك يسمى الوزن الجاف . خمس وعشرون فى المائة من هذا الوزن الجاف يتكون من كربوماتيات وليبيدات لا تحتوى على شئ غير الأكسجين والهيدروجين والكربون . سبع وستون فى المائة تقريبا من الوزن الجاف تشكل البروتينات ويتكون من هذه العناصر الثلاثة رئيسيا . من هنا ندرك أن العناصر الأخرى تكون نسبة صغيرة فى تركيب هلام الخلية ، ولكنها - على صغرها - مهمة جدا فى تركيب جسم الخلية وفى تنظيم وتحقيق وظائفها كما سنتبين فى الفقرات التالية .

٢ - أربعة عناصر : أظهرت التجارب أن النباتات فى أشد الحاجة إليها إذ أن نقص واحد منها يؤثر تأثيرا مريضا فى معدل نمو النبات وتكوين المحاصيل . هذه العناصر هى : **النيتروجين ، والبوتاسيوم ، والفوسفور ، والكالسيوم** . ليس معنى هذا أن العناصر الأخرى غير ضرورية ، وإنما المعنى أن هذه العناصر الأربعة تنفذ من التربة بسرعة لدخولها بكثرة فى تركيب جسم النبات ، ومن خلال النباتات تدخل فى

أجسام الحيوانات والبشر ربما ينسب أكبر من نسب وجودها في النباتات كما يحدث لعنصرى الكالسيوم والفسفور اللذين يتركزان في عظام الحيوانات وفي ألبانها ولحومها .

يمكن أن نضيف عنصرين آخرين يدخلان في أجسام النبات ولكن بكميات أقل من كميات العناصر الأربعة ، وهما يتوفران عادة في التربة بكميات كافية . هذان العنصران هما : **المغنسيوم** الذى يدخل في تكوين المادة الخضراء (اليخضور أو الكلوروفيل) ، **والكبريت** الذى يدخل في تركيب بعض الأحماض الأمينية (السستين) ، وثبت وجوده بكثرة في بعض نباتات التغذية الانسانية كالكرنب والقرنبيط والبصل .

سنهتم بمصير هذه العناصر الستة ، وبدراسة مصادرها في الأرض لامكان توفيرها للنبات ما دامت تعتبر من الأقوات المهمة للكائنات الحية . سنهتم كذلك بطرق اكتشاف النقص فيها ربما أكثر من اهتمامنا بالماء والكربون ، وذلك لعامل مهم للغاية . هذا العامل هو أن الخالق قد كفل توفير الماء والكربون وتنظيم كمياتها وامتداد البيئة بدون تدخل يذكر من الانسان . دوران الماء والهواء يتم بنظام معجز مذهل يتحكم في ظروف الأرض والانسان بحيث يضطر الانسان الى مواءمة حياته له والخضوع لمقتضياته ، أما في حالة هذه العناصر الستة فيبدو أن اسراف الانسان وفساد حياته يؤثر في توفرها ، ومن ثم فضرورة اصلاحه لما أفسد تلزمه بالناية بتوفيرها عند الحاجة اليها .

تبين الصورة (ص ٢٨٤) تجربة أجريت لتوضيح أثر كل عنصر على نمو النبات . من المهم أن نذكر أن هذه التجربة أجريت على تربة صناعية غير صلصالية ، وأنها ليست تقليدا لما يحدث في الطبيعة ، فان النظام الالهى للكون قد كفل كفاية من هذه العناصر طبيعيا وذاتيا . النقص في هذه العناصر لا يحدث الا حينما يجهد الزراع الأرض ويكلفونها أكثر من طاقتها ، أو حين يفسدون البيئة ويخلون بالتوازن بين مكوناتها . لن يستطيع الناس اصلاح ما أفسدوا الا بمعاودة دراسة واعية لآيات الله في الكون على أمل تبين أخطائهم ثم ببذل جهد لتحصيل العلم الحق وتطبيقه بالعمل الصالح وتصحيح الأخطاء مستهدفين تحقيق الخير .

سوف ندهش حين نعلم أن الاصلاح غير مستحيل ، فقد سبق علم الله بما سيفعله الناس وبما سوف يحتاجون اليه فخبأ لهم كنوزا ، وليس عليهم الا أن ينشغلوا بالبحث عنها وطلبها مخلصين . اذا فعلوا أعانهم وكشف لهم عنها ، ألم يقل الله أنه قدر في الأرض أقواتها في أربعة أيام سواء للسائلين - أى الطالبين اياها الباحثين عنها في صدق

يدل عليه جدهم وأخذهم بأسباب الحصول عليها - والأسباب كثيرة -
فان لم يفعلوا بقيت خفية عليهم • المهم أيضا أنهم لا ينالونها الا بأذنه •

فى تجربة احصائية تم تحليل كثير من النباتات والمحاصيل التى
يعتمد عليها الانسان ودوابه ودواجنه كطعام لبيان نسب وكميات هذه
العناصر فى تكوينها ، ومن الواضح ان هذه الكميات تنزع من التربة مع
كل محصول فان لم تعوض نفدت بالضرورة • فى هذه التجربة حللت
أجزاء النبات التى تظهر فوق سطح الأرض وهى التى تأكلها الحيوانات
أو الانسان ، ولكن فى البطاطس والبنجر حللت الدرنات والروؤس
الجذرية • من الواضح أن المقادير هنا متوسطات حسابية تقريبية •

نظرا لما حدث فى النصف الثانى من القرن العشرين من انفجار سكاني
وعدوان المباني والمصانع على الأرض الزراعية فقد أصبح من الحيوى
للانسان أن يستعين بالوسائل العلمية لتعاشي المجاعات ولعلاجها • لهذا
درس العلماء ما يأتى :

- ١ - أعراض نقص المدد المعدنى كما تظهر فى النباتات •
 - ٢ - فحص عينات من التربة وتحليلها بواسطة خبراء يفسرون
نتائج التحليل ويقترحون الوقاية والعلاج •
 - ٣ - فحص عينات من النباتات وتحليلها •
 - ٤ - تصنيف التربة والبيئة واختيار ما يصلح لكل منها بواسطة
خبراء •
 - ٥ - اجراء تجارب زراعية علمية للتأكد من الاقتراحات وجدواها •
 - ٦ - الاستشعار من بعد بواسطة الطائرات والأقمار الصناعية مع
التصوير والدراسة بالطيف والاشعاع •
- لقد ثبت بوضوح أن نقص هذه العناصر الستة فى التربة ينعكس
على كمية النباتات والمحاصيل وعلى قيمتها الغذائية • نقص أملاح النتروجين
مثلا يؤدى الى نقص كميات البروتينات فى البقوليات وينعكس هذا تأثيرا
سيئا على ما فى الماشية أى ما فى لحومها وألبانها من كميات وأنواع
البروتينات والفيتامينات والهورمونات • تبين أن حيوانات المراعى أشد
تأثرا بنقص العناصر فى التربة من البشر ، ومن ثم تكون أمراضها وهزالها
أكثر دلالة على هذا النقص • يدلنا هذا بوضوح على أن أهم مصائر
العناصر الموجودة فى السلالة التى تمر من التربة الى النباتات هو أجسام
حيوانات الرعى ، أى أن أجسام حيوانات المراعى تتكون بطريقة غير
مباشرة من السلالة التى كانت فى التربة •

المصنوع	الكمية التي حلت	نتروجين كيلوجرام	بوتاسيوم اكسيد K_2O كيلوجرام	فوسفور اكسيد P_2O_5 كيلوجرام	كالكسيوم اكسيد CaO كيلوجرام	مغنيسيوم اكسيد MgO كيلوجرام	كبريت كيلوجرام
الشعير	١٠٠٠ لتر	١٦٤	١٣٦	٦٨	٢٥	٢٢	٢٢
الذرة	١٠٠٠ لتر	٢٢	١٥	٩	٥٨	٢٥	٢٥
الفج	١٠٠٠ لتر	٢٠٨	١٢٥	٨٨	٢٨	٢٧	٢٢
قول الصويا	١٠٠٠ لتر	٤٨	٢٠٦	١١	٢	٢٤	٢٤
درنات البطاطس	١٠٠٠ لتر	٤٣	٤١	١٢	٢٧	٢٥٤	٢٧
البجور	١٠٠٠ كيلوجرام	٢٣	١٨	٣	٠٩	٢٤٥	٢١٥
درنات البطاطس	١٠٠٠ كيلوجرام	٢٠٣	٢٠٣	٥	٢٢٥	٢٤	٢٣

١٠٠٠ لتر = ١ متر مكعب

عدم تأثر البشر الى مدى واضح بنقص هذه العناصر في التربة لا يعنى أن أجسام البشر لا تتكون من أجسام النباتات وبالتالي من السلالة الطينية . التفسيرات التى بينتها التحاليل والأبحاث العلمية هى ما يأتى :

١ - يتغذى الانسان من النباتات على الفواكه والحبوب وهى أقل تأثيرا بنقص معدلات معادن التربة من تأثر الأوراق والسيقان التى تتغذى عليها الماشية والسمائم . يكاد يمثل هذا قانونا عاما فى الأحياء يدل على رحمة الله الفائقة بالأجنة التى تمثل الأجيال التالية فى أقصى فترات ضعفها . الفاكهة والحبوب تمثل الأجنة ومخزونها من الغذاء . التجارب التى أجريت لبيان آثار نقص التغذية على النساء الحوامل وعلى أجننتها أظهرت أن عظام الجنين لها الأولوية على الأم فى امتصاص الكالسيوم بل أن الجنين يأخذ كفايته منها من عظام الأم حتى ولو أصيبت بمرض لين العظام، ولا يصاب الجنين بآثار سيئة الا فى حالات نقص التغذية البالغ الشدة .

٢ - لا يعتمد البشر على الطعام الذى تدمهم به التربة المحلية وحده فهم يستوردون طعامهم من أماكن متعددة . قد يعنى هذا فى نفس الوقت حرمان الأماكن البعيدة - تربتها ومواسيها وبشرها - من الثروة المعدنية الاحتياطية الخاصة بها والذي قد يعنى صيرورتها - على المدى الطويل - الى الحرمان والفساد :

ترى اذن ما هو العلاج وما هى الوقاية ؟

هذا ما سوف نعرف بعضه بدراسة المصائر والمصادر .

٣ - هناك أربعة عناصر على الأقل تأخذها شعرات جذور النبات من سطوح حميات الصلصال ، وتتميز بأنها تأخذها كأيونات موجبة الشحنة (كاتيونات) بطريقة المقايضة مع ايونات الهيدروجين التى توفرها الجذور ببعض العمليات الحيوية للنمو . هذه العناصر هى البوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم وقليل من الصوديوم وأحيانا الباريوم .

ثبت بالتجارب أن خلايا البشرة وشعراتها تنتقى وتفضل عنصرا على آخر فهى تفضل عنصر البوتاسيوم عن الصوديوم رغم ثراء التربة بالصوديوم ورغم أن الخلية قد تحتوى من البوتاسيوم ثلاثين ضعفا لما تحتويه من الصوديوم . انتقاء النباتات المختلفة للعناصر يختلف . توفر هذه الكاتيونات فى التربة الصلصالية وما يتبع ذلك من توفرها فى شعرات الجذور يلعب دورا هاما فى جذب الايونات السالبة مثل ايونات

الكلور والفوسفات والسلفات والكربونات والنترات الى البروتوبلازم دون بذل طاقة تذكر وانما بحكم التوازن الكهربى • حين تمتص الخلايا بعض الأملاح بمساعدة الانزيمات والطاقة فانها تمتصها بشقيها السالب والموجب معا •

نستطيع تلخيص ما سبق بأن نقرر أن : بعد عناصر الماء والهواء (الأكسجين والهيدروجين والكربون والنيتروجين) من حيث الأهمية تأتي فى الترتيب عناصر الصلصال وهى البوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم والصوديوم التى تجذب بدورها ايونات سالبة توفر عناصر الكلور والكبريت والفسفور والنيتروجين ومزيدها من الكربون والأكسجين •

٤ - هناك ستة عناصر تحتاج النباتات كميات قليلة جدا منها ، وتسمى العناصر الأثرية trace elements ولكنها تبدو ضرورية جدا لوظائفها التنظيمية • هذه العناصر هى : البورون ، والحديد ، والمنجنيز ، والنحاس ، والزنك ، والمولبديوم •

مما يبين أن وجود عناصر التربة أو البيئة ينعكس على صحة أجسام البشر عنصر اليود والسيلينيوم : ميساه المحيطات والبحار الكبيرة غنية بعنصر اليود ، لليود خاصية التسامى فهو يتصاعد من البحار فيشرى هواء وتربة المناطق القريبة منها باليود ثم يمر الى أجسام نباتاتها وحيواناتها وبشرها • سكان المناطق البعيدة عن البحار مثل سهل لمبارديا فى شمال إيطاليا وفى مناطق واحات مصر وبعض مناطق العراق الداخلية يعانون من آثار انعدام اليود فى البيئة اذ تتضخم عند كثير منهم الغدة الدرقية وتظهر عليهم أعراض نقص افرازها • عندما تنبه العلماء الى هذه الظاهرة عالجوها باضافة قليل من أملاح اليود الى ملح الطعام الذى يقتصر بيعه على سلطات الدولة وكانت النتيجة رائعة النجاح •

فى بعض مناطق المكسيك وجد أن التربة غنية بعنصر السيلينيوم الذى امتصته بعض النباتات وأدى الى حدوث حالات من التسمم به فى الحيوانات والبشر •

ثبت كذلك أن لبعض النباتات قدرات خاصة على انتقاء عناصر نادرة فى التربة وتركيزها فى أنسجتها • من أمثلة ذلك نبات ذيل الحصان Horse tail الذى يمتص كميات من الذهب ، ومن أمثلتها كذلك نبات ناب الأسد Dan delion الذى يمتص النحاس •

من الطرق السهلة لاثبات مرور الأملاح الى أجسام النباتات التحليل الكيميائى للرماد المتبقى بعد استعمال الحطب فى الحريق • رماد التنور

والفرن يتكون كله تقريبا من أملاح معدنية يمكن أن تستعمل كسماد يمد الأرض بهذه الأملاح ، وكان الهنود الحمر في أمريكا يستعملونه منذ قديم الزمان . يمكن اثبات مرور هذه الأملاح الى أجسام الحيوانات من النباتات بحرق الحيوانات احراقا كاملا وتحليل رمادها كيميائيا .

وظائف العناصر المعدنية في النبات :

لا يسمح المجال هنا بالتفصيل ولهذا سنكتفى بذكر أهمها :

١ - بعضها يدخل في تركيب هلام جسم الخلية أو عضياتها ونواها أو افرازاتها كما أثبتنا ذلك بالتحليل الكيميائي في الفقرة السابقة .

٢ - بعض الأملاح والايونات في عصارات الخلايا هو الذي يرفع الضغط الدفاعي (الأسموزي) فيجعلها قادرة على امتصاص الماء كما أن تركيزها هو الذي يحدد اتجاه مرور السلاطة من خلية الى خلية .

٣ - تلعب بعض العناصر أو الايونات دورا هاما في تحديد التفاعل الحمضي والقلوي أو الحفاظ على مستوياته (الدراء buffering) .

٤ - تلعب بعض العناصر دورا هاما كعوامل مصاحبة للإنزيمات ضرورية لعملها "Co-enzymes" ، ومن خلال ذلك تؤثر في النمو والتلوين وبقية العمليات الحيوية . من أمثلتها الهامة دور الماغنيسيوم في التخليق الضوئي .

٥ - اذا كانت بعض العناصر قد تتسلسل الى النبات فتسبب له ضررا فان لبعض العناصر دورا واقيا وفعلا مضادا .

٦ - قد لا يظهر لبعض العناصر تأثير واضح على النبات ولكن تأثيره السببي أو الحسن يظهر على الحيوانات وأفراد البشر المتغذية عليه . تعرف الحيوانات - ربما بالتجربة وربما بالمشاق أو بالغريزة - ضرر بعض النباتات عليها فتتجنبها ، الأمر الذي يعتبر وقاية للنبات من العدوان وحماية للتربة وخصبها ما دام مصيره الى الجفاف فالرجوع الى التربة ليشريها . عندما تقبل طيور أو حيوانات على ثمار بذاتها لآثارها الطيبة عليها فانها قد تخدم النبات اذ تلقح زهوره أو تنشر بذوره . ثراء نبات الاسفناخ بالحديد ، و ثراء الكرنب والقرنبيط بالكبريت ، و ثراء البقوليات بالنيتروجين ينعكس على صحة البشر مما يغريهم بالعناية بزراعتها ونشرها في حقولهم وحدائقهم . ثراء البرسيم بالنيتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم من أهم العوامل التي دعت الى نشر زراعته لتغذية الماشية المنتجة للحم واللبن ولتخصيب التربة واصلاحها .

المصادر والمصادر :

تبعاً لمبدأ الدوران والدورات الكونية لابد أن تتلاقى وتتوحد المصادر والمصادر . على أن الدورة قد تكون قصيرة محلية وقد تكون واسعة كونية ، وقد تأخذ وقتاً وجيزاً وقد تحدث في ملايين السنين . بعض المعرفة عن هذه الدورانية قد يفيدنا في تحاشي حدوث أضرار نقص المعادن على خصوبة الأرض وعلى النبات والحيوان وفي علاجها إذا حدثت ، ولا شك أن القيام بالوقاية والعلاج يعتبر من أهم الواجبات التي واثق الله عليها البشر إذ استخلفهم في الأرض وسودهم عليها - ذلك الميثاق الذي نزلت به الرسالات السماوية : (٠٠٠ قال يا قوم اعبدوا الله ، لكم من الله غيره ، هو أنشأكم من الأرض واستعمركم فيها فاستغفروه ثم توبوا إليه ان ربي قريب مجيب) هود : ٦١ .

كلمة « استعمركم » تعنى أنه تعالى طالبكم بعمارته أو كلفكم أو ألزمكم بها . حين تدرس الرسالات السماوية ومنهجها نجدها في الحقيقة خير أسلوب وخير ضمان لاصلاح الأرض والبيئة وحياة الانسان أفراداً وجماعات . وسوف نرى الأدلة كثيرة على أن الخالق يبدأ الانسان بالأنعام والخير ، وأن الانسان هو الذي يفسد حياته بكسبه السيئ ، الأمر الذي يلزمه بالرجوع عن كسبه الى الفطرة الأولى بعد تفهم كيفية انزلاقه الى الخطأ وإزالة دواعيه وأسبابه ، وهذا هو معنى الأوبة والتوبة ، والتخلص من الأخطاء هو حقيقة الاستغفار . يقول القرآن :

(ذلك بأن الله لم يك مغيراً نعمه أنعمها على قوم حتى يغيروا ما بأنفسهم وان الله سميع عليم) الأنفال : ٥٣ .

ويقول عن عبرة التاريخ :

(ألم يأتهم نبي الذين من قبلهم قوم نوح وعاد وثمود وقوم ابراهيم وأصحاب مدين والمؤتفكات . أتتهم رسلهم بالبينات فما كان الله ليظلمهم ولكن كانوا أنفسهم يظلمون) التوبة : ٧٠ .

يسهل اثبات مبدأ الدوران الكوني وتوضيح آثاره الخيرة في الغابات والمجتمعات الفطرية .

حينما تسقط أوراق الشجرة وقلفها وثمارها وما مات من أجزائها على الأرض فإن الشجرة بهذا تكون قد أعادت للتربة كثيراً مما أخذته من عناصرها ، بل انها تكون في الحقيقة قد قامت بتقليب الأملاح في التربة إذ تأخذها الجذور من الأعماق وتعيدها الأجزاء المتساقطة الى السطح لتكون في متناول الجذور القصيرة والنباتات الناشئة أو الضعيفة . أوأبد

الحيوانات التى تعيش فى الغابات تنتقل بين أرجائها تعيد الى تربة الغابة كل ما أخذته النباتات من مائها وأملحها وهوائها بل وضوئها وطاقتها . ونتاج عمل كل أحيائها . بل ان التربة أو البيئة تتحسن فى الحقيقة . وسنرى أن هناك قوانين تحكم التوازن والعلاقات بين أحياء التربة ظاهرها وخفيها ، وقوانين تحكم نظاما للتتابع يرقى بالغابة فتتنامو رأسيًا وأفقيًا . يحكم هذه القوانين تحتفظ الغابة فى تربتها أو فى أحيائها بمعظم ما امتصته الأجيال المتعاقبة من الأوراق من طاقة الشمس وما امتصته البكتيريا من نيتروجين الجو ، وما ثبته البرق من هذا النيتروجين ، وما أنزلته السحب من ماء و تراب ، وما أتت به الأنهار والسيول من ماء وصلصال وثروات معدنية ، وبذا تصير الغابات مخازن هائلة للصلصال والأملح والطاقة والمواد العضوية ونتاج عمل وحياة كل كائناتها عبر أزمان طويلة . وحتى اذا احترقت بعض أجزاء الغابة أو فسدت بسبب كارثة ما فانها لا تلبث حتى تصلح ذاتيا وان طال الزمن .

تبدأ المشاكل مع ظهور الانسان وأنعامه ، ولا تكون المشكلة بذات شأن طالما عاش الناس فى مناطق الحشائش والمروج عيشة طبيعية : تعود بقاياهم وبقايا حيواناتهم كلها الى الأرض فلا تكاد تفقد التربة شيئا . فى هذه الحالات يكون عدد السكان قليلا وحياتهم بسيطة سوية ويكون الاستهلاك معتدلا والإصلاح ذاتيا بل أن الترقى يحدث تلقائيا .

فى المجتمع الزراعى التجارى الذى يقوم بتصدير محصولاته والذى يستهويه بعد ذلك الشراء والترف والاسراف ، تفقد الأرض أملحها وتفقد النباتات ما صنعتها اذ يرسل بعيدا عن المنطقة . يزداد الأمر سوءا مع ما يقود اليه الاسراف والترف من البحث عن المال بأجهد الأرض وتكليفها ما لا تطيق ، وتصدر مع المحاصيل لحوم الأنعام وألبانها وصوفها وعظامها . أى أملح التربة وموادها العضوية ، يزرع المسرفون الأرض أكثر من مرة فى العام وتروى صناعيا وبكثرة من المياه الجوفية أو الماء الآتى مع الأنهار من مصادر بعيدة فيفلت الزراع بذلك من حكم نظام المطر الذى يجبرهم على الاعتدال والتراوح بين الترف والشطف . زيادة الرى والمصارف تزيح كثيرا من أملح التربة بعيدا عنها لتصل فى النهاية الى المحيطات والبحيرات البعيدة . تنشأ قريبا من هذه المجتمعات المدن بمصانعها ومناجرها وتزاحم سكانها ثم تزحف على الأرض الزراعية فتتقصر من مساحاتها ويؤخذ طينها وصلصالها ليحول الى طوب وأوان فخارية باحراقه ، ويقل عدد الذين يخدمون الأرض ، وتقل الثروة الحيوانية التى تستخدم الأرض كذلك ، فتبدأ التربة فى التدهور .

هنا يحتاج الزارعون الى علوم الزراعة والعناية بالأرض ، والى

التسميد ووقاية النبات ويحتاجون الى حسن اختيار ما يزرعون والى تحديد الكميات . سوف يجد المفكرون منهم أنهم يحتاجون - أكثر ما يحتاجون - الى محاسبة أنفسهم واكتشاف أخطائهم ودوافعها - أهو خطأ فى العلم أم هو خطأ فى العمل أم هو خطأ فى التقييم والحكم - أم هى أخطاء يسلم بعضها الى بعض فى دورة شريرة مفرغة .

تسميد الأرض هو امدادها بما يعوضها عما فقدت . حيال ما وجدناه فى أبحاث التسميد من الحقائق الواضحة الكثيرة لا يسعنا الا أن نسلم بأن الله كان يعلم ألا ان الانسان قادم على الأرض بنزعاته الى الاسراف والفساد وسفك الدماء ، وبطمعه وما زين له من ترف الدنيا ومتاعها . والا فكيف نفسر ما وجدناه فى أنحاء الأرض من مخازن أقواتها - لقد خزنها الخالق قبل مجيء الانسان فى كميات هائلة فى جميع أنحاء الأرض ، وكأنه يعفو عن الظالمين الى حين معطيا اياهم فرصا لعلهم يصلحون أنفسهم ويتبينون أخطاءهم . أنواع أقوات الأرض التى تم اكتشاف عينات منها هى :

- ١ - احتياطي الطاقة .
- ٢ - احتياطي الماء .
- ٣ - احتياطي الأملاح .

٤ - بالاضافة الى ما خلق الله من كائنات تقوم مقام الانسان فيما يعجز عن عمله من فلاحه وحرث وافراز وتقليب وتهوية . انها كائنات أخفاها الله عن الانسان حتى لا يسفك دمها أو يقتلها ، بل أن منها ما يخيف الانسان أو تعافها نفسه فيكرها ويتعد عنها - جعله الله يخافها أو يعافها ليتحقق لها البقاء وليتحقق الخير للانسان والصلاح للأرض والاستمرار للحياة .

(... قالوا أتجعل فيها من يفسد فيها ويسفك الدماء ونحن نسبح بحمدك ونقدس لك . قال انى أعلم ما لا تعلمون) البقرة : ٣٠ .
(وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها وقدر فيها أقواتها فى أربعة أيام سواء للسائلين) فصلت : ١٠ .

١ - احتياطي الطاقة

ان ما امتصته النباتات من ضوء الشمس منذ خلق الله النباتات على الأرض لم يتبدد عبثا ، فقد استعملت منه كميات كبيرة فى أغراض متعددة لن تستطيع أن تحصيها عبثا - ولكن الذى يعيننا منها هو المتاح

لنا أو المخزون لنا وللأجيال التالية • غابات هائلة كانت تنمو على مدى ملايين السنين ثم طمرت فى الأرض بطريقة لا نعرفها بالضبط وخزنت على هيئة كميات هائلة من الفحم • حدث ذلك فى عصر سحيق سمي بالعصر الكربونى ، ولم يكن الانسان موجودا اذ ذاك ليفسد فى الأرض • استخرج الانسان فى القرنين الماضيين من مناجم الفحم ما تخطى به فجوة فى حياته كان أثناءها فى أشد الحاجة الى ما استخرج •

فى عصور أخرى وبطريقة مجهولة لنا تفاصيلها طمرت كميات هائلة من الطاقة التى كانت كامنة فى أجسام كائنات حيوانية بحرية ماتت وتحللت • بهذا تكونت مخازن النفط فى أماكن كثيرة من العالم عطاء خالصا من الله لأهلها ولكل من يستفيد منها •

نحن لا نعلم حتى الآن كل ما خبأه الله للانسان من مصادر طاقة الشمس التى خزنت والتى سيستعملها الانسان قبل أن يتاح له استعمال الطاقة الذرية أو النووية أو طاقة الشمس أو طاقات أخرى الله أعلم بها ، وأن لها لأجلا تظهر فيه وأن لظهورها شروطا هو يعلمها :

(ولو بسط الله الرزق لعباده لبغوا فى الأرض ولكن ينزل بقدر ما يشاء انه بعباده خبير بصير * وهو الذى ينزل الغيث من بعد ما قنطوا ويُنشئ رحمته وهو الولي الحميد) الشورى : ٢٧ ، ٢٨ •

يقول بعض العلماء انه يوم يتوفر للانسان كميات كافية من الطاقة الرخيصة فربما يستطيع أن يستفيد من مياه المحيطات فى زراعة الصحارى الشاسعة ، وسوف يجد أن الأملاح التى سيفصلها من المحيطات يمكن أن تفصل وتحضر بطريقة تيسر الاستفادة منها لتغذية النباتات ، لم يستطع الانسان حتى الآن استعادة ما فقدته طبقات الأرض من الصلصال والغرين فى أعماق المحيطات ، ولكننا نعرف أنها هناك ربما على هيئة رواسب من الازدواز أو صور أخرى تنتظر من يكتشفها ويستخرجها ، أو تنتظر قدرا الهيا يرفعها لتكون جبالا تتفتت وتفرش مهادا على الأرض من جديد • فى بحيرة السد العالى فى مصر تترسب الآن فى كل عام كميات ضخمة من الغرين والصلصال لتكون مخزنا للأجيال التالية • أمثالها فى آلاف السنين الماضية هى التى كونت وادى النيل ودلتاه ثم ترسب ما بقى منها فى البحر الأبيض المتوسط على امتداد الدلتا •

٢ - مخازن الماء والهواء

لم يشعر البشر حتى الآن أنهم بحاجة الى مزيد من الهواء أو بحاجة الى مياه عذبة أكثر من مياه السحب التى تتحول الى أمطار وأنهار وتلوج

تذوب ، ومن المياه الجوفية التي تتفجر عيوننا وينابيع في كثير من أنحاء الأرض ، ولعل المخزون من هذه المياه الجوفية كثير لم يستخرج بعد وهو هناك منذ أمر الله :

(وقيل يا أرض ابلعي ماءك ويا سماء اقلعي وغيش الماء وقضى الأمر واستوت على الجودي وقيل بعدا للقوم الظالمين) هود : ٤٤ .

ولقد نظم الناس أنفسهم في أنحاء الأرض في مجتمعات كبيرة أو صغيرة تبعا لوفرة المياه أو قلتها فيها . عدد السكان قليل في المناطق الصحراوية ومنطقة الثلج شبه الدائم . على أن تكاثر البشر بصورة انفجارية يدفعهم دفعا نحو الصحارى ليعمروها . ومن عجب تدبير الله أن في كثير من هذه الصحارى ظهر النفط بكميات عظيمة وأمد سكانها بطاقة وثروة تغريهم بمحاولة الاستفادة منهما في تحلية الماء وفصل الأملاح للشرب والنظافة وزراعة الصحراء أو عمل المزارع المائية Hydroponics . لقد بينت لنا هذه المحاولات بصعوباتها وفداحة تكاليفها مدى كرم الله وعطائه وحكمته وقدرته في تدبير ذلك النظام الرائع الذي لا يكلفنا شيئا : نظام دوران الماء عبر التبخير والرياح والسحاب والأمطار والأنهار والبحار وصدق الله اذ يقول : (وان من شيء الا عندنا خزائنه وما ننزله الا بقدر معلوم * وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين) الحجر : ٢١ ، ٢٢ .

واذ يقول : (أفرايتم الماء الذي تشربون ، أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون ، لو نشاء جملناه أجاجا فلولوا تشكرون) الواقعة : ٦٨ - ٧٠ .

لبيك يارب ، لك الشكر والحمد ، وسبحانك ربنا العظيم .

٣ - احتياطي الألاح المعدنية

(أ) النيتروجين والبوتاسيوم

عشر في مناطق كثيرة في العالم على طبقات سميكة من الملح الصخري (Saltpetre) الذي وجد أنه يتكون من نترات البوتاسيوم ونترات الصوديوم . أغنى مخازنه أى مصادره المعروفة الآن هي المنطقة المحصورة بين جبال الانديز وشاطئ المحيط في شيلي ، ومنها يصدر الى أرجاء العالم وثبت أن له تأثيرا مخصبا عظيما .

(ب) البوتاسيوم

ينتشر احتياطي البوتاسيوم في أنحاء كثيرة من العالم . من أشهرها ألمانيا حيث يوجد ذائبا في ماء العيون المعدنية والبحيرات المالحة كما يوجد

فى طبقات صخرية على عمق ٣٠٠ - ١٢٠٠ متر . يوجد كذلك فى فلسطين فى منطقة البحر الميت وفى روسيا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا وأسبانيا وبولندا . الصورة الكيميائية الشائعة هى ملح البوتاش أى أكسيد البوتاسيوم ، وهو سريع الذوبان فى الماء ، وتحوى مياه المحيطات منه ٢ مليون طن فى كل ميل مكعب . وقد أعطى البوتاش اسمه وأعطى العنصر تبعا لذلك اسم البوتاسيوم لسبب طريف . لعننا نذكر أن أيونات هذا العنصر هى أكثر الأيونات الملتصقة بالصلصال فائدة للنبات . حين يحرق الصلصال لصناعة الفخار أو الطوب الأحمر يتأكسد العنصر مكونا أكسيديا أى ملحاً سريع الذوبان فى الماء ، فإذا نزل على الفخار أو الطوب ماء أزاله ، وإذا تجمع هذا الماء فى مكان ضحل تبخر وترك ذلك الملح الذى سمي : Pot-ash أى رماد القدر أو رماد الفخار .

تستخرج أملاح البوتاسيوم الأخرى من الأرض كذلك فيوجد سلفات البوتاسيوم والماغنيسيوم فى الأرض على عمق ٢٥٠ متراً تقريباً ، كما يوجد كلوريد البوتاسيوم والصوديوم على عمق ٣٠٠ متر فى مناطق كثيرة وعلى هيئة طبقات يبلغ سمكها من ٥ - ١٢ قدماً ، وهى بهذا تعطى غير البوتاسيوم عناصر الماغنيسيوم والكلور والكبريت والأكسجين .

(ج) الفوسفات

تبلغ صخور الفوسفات المعروفة باسم الأباتيت ، والشديدة الثراء بأملاح فوسفات الكالسيوم آلاف ملايين الأطنان وتوجد على هيئة مناجم منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة فى مراكش وتونس والجزائر ومصر والبرازيل .

فى كثير من بلاد العالم توجد تلال أو جبال من الحجر الجيرى المختلط بالفوسفات ويعتقد أنها بقايا هيكل عظام أحياء بحرية ترسبت فى قاع البحار ثم رفعت بثورة أرضية فصارت جبلاً . يقول بعض العلماء أن معظم ترسبها وطمرها حدث فيما سمي بالعصر الطباشيرى الذى جاء بعد العصر الكربونى فى سلسلة العصور والحقب الجيولوجية .

تراكم هذه الكميات الضخمة من الفحم والنفط وأنواع الأملاح فى أنحاء الأرض أمر لافت للنظر ، ويعتقد أنه يعزى الى حوادث من النوع الذى تعودنا أن نسميه « كوارث » لفرط شدته وخطورته على الأحياء الموجودة - ولكننا أمام ما يعنيه ما خلفته لنا وللأجيال التالية من ثروات وخصب ندرك أن ما يبدو للبعض كارثة فى الحاضر أو الظاهر يكون نعمة خيراً فى الحقيقة أو للأجل ، وربما كانت هذه الأحداث أحد مظاهر مبدأ

الاستخلاف أى كون جيل يخلف جيلا فى ملكية الأرض وثوراتها • على كل حال لقد حدثت معظم هذه الحوادث فى أزمان لم يكن الانسان قد وجد فيها • هناك من الأدلة ما يشير الى حدوث ثورات أرضية رفعت جبلا وجزرا وخسفت مناطق واسعة وطمرتها بما حوت من غابات واسعة أثر رواسب هائلة من أجسام الأحياء البحرية • حرائق الغابات أمر شائع الحدوث حتى فى أيامنا هذه ويمكن أن تعزى الى صاعقة تنزل نارا من السماء أو تعزى الى بركان ثار من أعماق الأرض ، ويمكن أن نفسر بها تراكم كميات هائلة من رماد أشجار وحيوانات الغابات التى كانت تغطي سفوح الجبال ، فلما حدث سيل أو طوفان بعد الحرائق كنس الأملاح الى الوديان والمنخفضات والبحار حيث بقيت لتكتشف بعد ملايين السنين ويستفاد منها فى التسميد وفى الصناعات الكيماوية والمعدنية المختلفة •

تحدثنا الكتب السماوية أن فلسطين كانت بلدا شديدة الخصوبة تنتج زرا وعسلا ولبنا ، وينعم فيها الناس بالخيرات العظيمة • وغضب الله على قوم لوط فى سادوم وعمورة فسلط عليهم كارثة قضت على كل ما فيها ، ويرى بعض العلماء أن البحر الميت حدث نتيجة كارثة شبيهة بما يحدث من تفجير نووى عظيم • يمكن أن نتصور تكرار حدوث أمطار بعد ذلك أزاحت بقايا النباتات والحيوانات المحترقة الى تلك البحيرة المغلفة العجيبة التى تسمى بالبحر الميت ، وهذا ما يفسر ثراء تلك المنطقة بالأملاح المعدنية التى تدخل فى تركيب الأحياء • كما تحدثنا الكتب السماوية أن اليمى كانت بلادا غنية بالحدائق الغناء المثمرة وكان السكان فى رخاء يزرعون وقيمون المشاريع والسدود ثم طغوا وفسدوا فسلط الله عليهم سيل العرم فهلك الحدائق وسكانها وتحولت الى مناطق قاحلة لا ينبت فيها الا أثل وشئ من سدر قليل ، وقد وجد علماء التنقيب بقايا السد المنهار ، ولعلهم لو بحثوا فى الأرض لوجدوا بقايا النباتات والحيوانات التى هلكت •

ترى أيكتمى الناس فى زماننا هذا بالاستفادة المادية مما حدث لقوم لوط وقوم سبأ ، أم يضيفون الى ذلك فائدة أعظم وهى معرفة أن المترفين الفاسدين لا يمكن أن يفلتوا من نتائج فسادهم هلاكا وفقدان رخاء وحضارة ونعم ؟؟ ، فليست الأرض فوضى يفعل بها سكانها ما يشاءون ، وانما هى تحت رقابة دائمة وحكم قوانين صارمة وسنن لا تتغير تعبر عن نصره الحق وسيادة العدل الالهى ، وأن خيرات الأرض يرثها عباد الله الصالحون •

(ولقد كتبنا فى الزبور من بعد الذكر أن الأرض يرثها عبادى الصالحون) الأنبياء : ١٠٥ •

السماذ الطبعى

قبل أن تكتشف تلك الثروات والأقوات المخزونة منذ العصور السحيقة ، كان الفلاحون على مدى آلاف السنين يستعملون - ولا زالوا - نوعا آخر من السماذ لتسميد الأرض وزيادة خصبها أو الحفاظ عليه .
المخلفات العضوية لحيوانات الحقل والدواجن والطيور والحيوانات المستأنسة غنية بالمواد النيتروجينية (كالنشادر وحمض البولييك وغيرها) وبالأملح المعدنية ونتاج تحليل المواد العضوية النباتية والحيوانية . يتميز ذلك السماذ بعدة ميزات رائعة منها مثلا :

١ - نسب الأملاح والعناصر المعدنية فيه تشبه نسبها فى الكائنات الحية فهى متوازنة متناسقة .

٢ - يحتفظ هذا السماذ بكميات حية من بذور النباتات وجراثيم الفطر والبكتيريا وبيض الحشرات والديدان خادمة التربة .

٣ - فى الوقت المناسب والطقس المناسب تنشط تلك الكائنات من سبائها فتحلل ما بقى من المواد العضوية بغير تحلل مخرجة كميات من الطاقة ترفع حرارة الأرض وتنشط التفاعلات الكيميائية التى تفصل الأملاح والمعادن .

٤ - المواد العضوية المتحللة مواد غراوية تحفظ كميات من الماء كبيرة وتمنع تصلده حبيبات الصلصال فتبقىها غروانية غنية بالسطوح والمسافات البينية التى يتسلل إليها الماء والهواء .

٥ - المواد العضوية غير المتحللة رديئة التوصيل للحرارة فتحفظ للحرارة حاررتها وتحميها من أثر الصقيع فى الليالى الباردة بالإضافة الى تغييرها لنسيج التربة مما يحسن الصرف والتهوية .

ولقد تعلم الفلاحون فى مصر وغيرها من المناطق الزراعية كيف يتعاملون مع هذه المخلفات فهم مثلا يفرشون أرضية الاسطبلات والزرائب بكميات من الغرين تتلقى الروث والبول وتمتصهما وتكون بهما بيئة مناسبة لحضانة يرقات وبيض الحشرات والديدان ، ثم يزيلون بين وقت وآخر ذلك الغرين المشرب ويتركونه أكواما فى العراء لفترة مناسبة ثم يضيفونه الى تربة الحقل فى مواسم تتناسق مع مواسم الحراثة والرى والبذر .

يقودنا هذا تلقائيا الى النوع الرابع من الأقوات المقدرة للأرض ونعنى به الكائنات الحية التى تختفى فى التربة فتؤدى لها فوائد جمة وتعمل أعمالا يعجز عنها الانسان ولقد تعود الانسان أن يخافها أو تعافها نفسه أو يحتقرها وهى صاحبة الفضل عليه . ان منها الديدان والحشرات

والقوارض الصغيرة - انها مخزون الأرض من الحياة المتتابعة الأجيال ،
ان من الأفضل أن نتكلم عنها فى فصل لاحق هو الذى سنخصصه للبيئة
والنوازن بين الكائنات الحية التى تعيش فى التربة وعليها وفوقها - اذ
الحديث عنها يكون الآن علما كبيرا هو علم البيئة وتناسقها
• Ecology & Synecology

وقفة وتدبر

احتمال حدوث المجاعات مع ما يصاحبه من تهديد مشاعر الانسان
بالأمن والسلام والطمأنينة يجبرانه على اعادة حساباته وتقديره للأمور
ومراجعة معايير وقيمه • ذلك أن الانسان هو الذى يجب أن يتوافق
ويتناغم مع الكون والبيئة ما دام الكون والبيئة أكبر من أن يستطيع
تعديلهما - فالكون وقوانين البيئة هى الحق ولا بد أن سلوك الانسان
رمعايره هى الباطل ما دامت هى التى يمكن أن تشذ عن الفطرة والنسق
الطبيعى بحكم ما منح الانسان من حرية الكسب والقدرة على التغير •
يبدو واضحا أن واضع نظام الكون هو الذى يغلب ويسبق ويعجز ،
ما على الانسان الا أن يغير نفسه ان أراد السلام والبقاء •

العلم والدين كلاهما يبينان للانسان المعاصر خطأ معاييره وتقييمه
لكل ما حوله ولنفسه • سجن الانسان نفسه فى عالمه الضيق وفى جسمه
وزغباته الطفلية واتخذ من عالمه هذا معاييره وقيمه ، فالزمن عنده يقاس
بعمره وما يجاوز عمره مائة سنة عادة - واليوم عنده ليل ونهار ، وقيمة
الشيء عنده تكون بقدر نجاحه فى دغدغة جسمه واثارة لذة عابرة ومتعة
ليلة أو بعض ليلة • لقد حسب الانسان نفسه شيئا مذكورا وهو فى
الحقيقة كائن مؤقت فى كوكب صغير فى مجموعة نجمية لا تشغل الا حيزا
صغيرا فى سديم واحد من ملايين السدم الكونية •

(لخلق السموات والأرض أكبر من خلق الناس ولكن أكثر الناس
لا يعلمون) غافر : ٥٧ •

يقول القرآن مرة ان يوما عند ربك بألف سنة ويقول مرة أخرى
انه بخمسين ألف سنة مما تعدون ، ويقول كذلك ان الله خلق السموات
والأرض فى ستة أيام وأنه خلق الأرض فى يومين • وهو قد خلقها أولا
مع السموات رتقا (أى متصلة) فكان ذلك يوما ثم فصلهما وفتقهما عن
بعضهما فكان ذلك يوما آخر •

لكن القرآن يوحى الينا بأن اليوم حدث كبير وقيمهته تكون بما
حدث فيه لا بما استغرقه من زمن قد يكون ألف سنة وقد يكون مئات

الملايين بحساب الانسان . يحاول العلم أن يصل الى الحقيقة أو ما يقرب منها فيما يتعلق بالكون وخلقها فإذا به يفاجأ بأعداد وأبعاد وسرعات تبين للانسان مدى حقارته ومدى عظمة الكون وما فيه ، ولا بد منطقياً أن يكون خالقه أكبر وأعظم . الله هو العظيم وهو العلى والله أكبر - أكبر من كل ما عداه .

(قل أنتم لتكفرون بالذى خلق الأرض فى يومين وتجعلون له

أندادا . ذلك رب العالمين) فصلت : ٩ .

(فلا أقسم بمواقع النجوم ، وانه لقسم لو تعلمون عظيم ، انه لقرآن

كريم ، فى كتاب مكنون ، لا يمسه الا المطهرون ، تنزيل من رب العالمين)

الواقعة : ٧٥ - ٨٠ .

ومن ناحية أخرى تصغر الأشياء حتى تخفى على مدارك الانسان ويعجز عن رؤيتها وسماعها وهى تتحرك أو تدب أو تعمل حتى يأتى وقت يطالع فيه بسلطان العلم على بعض أسرار الكون فيعرف أن فيه مخلوقات تقاس أطوالها وأبعادها بكسور من ملايين ملايين الأجزاء من قامة الانسان أو طول أصبعه وهى أقوى منه وتنال منه ولا ينالها لأنها خفية عليه ، وضعف الطالب والمطلوب .

تتخذ الأشياء تحت تأثير العالم الضيق الذى سجن الانسان فيه نفسه - عالم ذاته وجسمه ومتعته وحاضره - قيماً أخرى ، فهو قد يراها ولكنه يتجاهلها لأن لا قيمة لها عنده بمقاييس لذاته ورغباته . تسقط ورقة من شجرة فلا يلتفت اليها لأنها لا تعنيه ولكنه يعرف بمقاييس العلم التى تقترب من الحقيقة أن هذه الورقة سقطت لتتغذى عليها مئات من أفراد النمل أو الديدان أو الحنافس وملايين من خلايا البكتيريا والفطر ، وان الأملاح التى تعود الى التربة منها وقطرات الماء الذى يتبخر منها قد تكون صغيرة فى ذاتها ولكنها مع ما يخرج من ملايين الأوراق الأخرى تكون حدثاً هاماً يؤثر فى وجود الانسان على الأرض وفى شبعه أو جوعه وسلامه وأمنه ، فليس جزئ الماء أو الملح أو ذرة العنصر الا وحدة هذا الكون العظيم . ويعرف الانسان بسلطان العلم أن سقوط ورقة الشجرة انما سبقته عمليات وأفعال نظمها قوانين عظيمة لا تتبدل ولا تتغير .

أليس هذا هو ما يقوله كتاب الكون الذى خلقه الله بالحق للانسان

ليتعلم منه الانسان الحق والحقيقة ، وهى نفس الحقيقة التى يحملها له

كتاب الدين الذى نزله الله للانسان بالحق اذ يقول :

(وما من دابة فى الأرض الا على الله رزقها ويعلم مستقرها
ومستودعها ، كل فى كتاب مبين) هود : ٦ .

واذ يقول : (وعنده مفاتيح الغيب لا يعلمها الا هو ، ويعلم ما فى البحر
والبحر . وما تساقط من ورقة الا يعلمها ولا حبة فى ظلمات الأرض ولا رطب
ولا يابس الا فى كتاب مبين) الأنعام : ٥٩ .

واذ يقول على لسان لقمان وهو يعظ ابنه :

(يا بنى انى ان تك مثقال حبة من خردل فتكن فى صخرة أو فى
السموات أو فى الأرض يأت بها الله . ان الله لطيف خبير) لقمان : ١٦ .

ان أخطاء ملكة التقييم والمتابعة التى تقيس اللذة والألم الجسمى
منها والنفسى ، والعاجل منها والآجل - وهى تلك الملكة التى اصطلح
الناس على تسميتها بالوجدان أو بالضمير أو بالشعور - هى التى قادت
الانسان الى افساد حياته ومجتمعاته وبيئته . لا يشعر كثير من الناس
الا بنفسه ومتعته فيعمى عن الآخرين وعن الكون من حوله ، ويجهل أن
خير الآخرين والبيئة لابد أن ينعكس عليه ، وأن الشيء لا يكون طيبا الا
اذا عم نفعه واتسق مع نظام الكون كله لأنه كون واحد خلقه اله واحدا هو
رب لكل الكائنات . جزئ الماء فى السحاب هو نفسه الذى قد يذهب
الى أعماق الأرض وهو الذى مر فى ورقة الشجرة ذات يوم ولعله مر فى
انسان من قبل ومر من قبل ذلك فى ملايين المخلوقات وسيمر فى ملايين
أخرى وسيكون تارة بخارا وتارة ثلجا أو سائلا فى النهر أو البركة أو
ضائعا فى المحيط .

اننا نلتمس العذر للطفل الضعيف الذى لم يعرف بعد غير عالم
يتكون من نفسه ثم من أسرته - نلتمس العذر له اذا تركز وجدانه على
نفسه واذا كان عجولا أنانيا ، ولكن مع خروج ذلك الطفل الى عالم الآخرين
وبلوغه الرشد ورؤيته للسماء والأرض فإن عليه أن يغير وجدانه بالمران
ويجب أن يتعلم تقييم الوقت فلا يكون عجولا . اذا لم يتغير هذا الوجدان
فالانسان طفل وان بلغ عمره ستين سنة وان جلس على عرش دولة من
الدول . واأسفاه ، يبدو أن هذا التغيير يحتاج تربية خاصة ومرانا قاسيا
وتوجيها من قادة الفكر وأولى الأمر وصناع السياسة وأساطين الاقتصاد .
واأسفاه مرة أخرى يبدو أن شيئا ما قد فسد فى حياة البشر جعل من
الأطفال الكبار قادة فكر وأولى أمر وصناع سياسة وسادة على الاقتصاد .
من أجل هذا اختلفوا وتصارعوا وأشعلوا نار الفتنة والفساد . لا يمكن

أن يسمح الله للأبرياء أن يضيّعوا بين هذه الخلافات والفتن . لهذا أنزل
الرسالات السماوية ليحكم بينهم فيما اختلفوا فيه ، بل لابد أن يكون
الله رقيباً يقضى بين الناس بحكمته وسننه وقدرته ، ولقد نبقت سنة
الله بأن يهلك الظالمون أنفسهم أو يهلك بعضهم بعضاً أو يهلكهم الله
فاذا أهلك الظالمون بريئاً فهو شهيد عليهم .

فى سنة ما من خمسينيات هذا القرن كنت واقفاً مع جماعة فى
وسط إحدى المسطحات الخضراء المترامية الأطراف التى تتميز بها مصر ،
وفجأة رأينا فى الأفق سحابة سوداء تقترب فلما صارت فوقنا حجب
نور الشمس وتطلعنا إليها فاذا بها أسراب من الجراد ، وما يخفى سرب
حتى يظهر غيره . وفى اليوم التالى وقفت فى نفس المكان فاذا بكل ورقة
خضراء على سطح الأرض قد اختفت فيما ترى العين حتى الأفق . قدرت
خسارة مصر من المحاصيل فى تلك السنة بعشرات الملايين من الجنيهات .
وفى سنة أخرى كنت مسافراً بالسيارة لأقضى أياماً على شاطئ البحر فى
أغسطس ، وفى الطريق هالنى منظر حقول القطن التى تعودت رؤيتها
مزهرة بهيجة يتناثر الذهب الأبيض فيها بين الزهور الصفراء واللوز
الأخضر - رأيتها فى ذلك اليوم قبيحة فقيرة لانتشار وباء دودة القطن ،
وقد ردت خسارة مصر فى ذلك العام ببضع عشرات أخرى من ملايين
الجنيهات . ومرت الأعوام وفى كل عام نسمع خبراً عجبياً : حرب فى
فيتنام ، حرب فى كوريا ، حرب فى فلسطين وحرب فى الجزائر ، فى
إيران ، وفى أمريكا الجنوبية ، وفى كل حرب تتحطم طائرات ودبابات
بلغت أثمانها آلاف الملايين من الجنيهات بصواريخ بلغت تكاليفها آلاف
أخرى من الملايين ، وتهدمت مبان بألاف ملايين أخرى ، وقتل فى نفس
الحروب ملايين البشر والكائنات الحية ، وتشوهت وتيتمت وترملت عشرات
الملايين كذلك . من أين أتت ملايين الملايين هذه ؟ وماذا يعنى هلاكها ؟

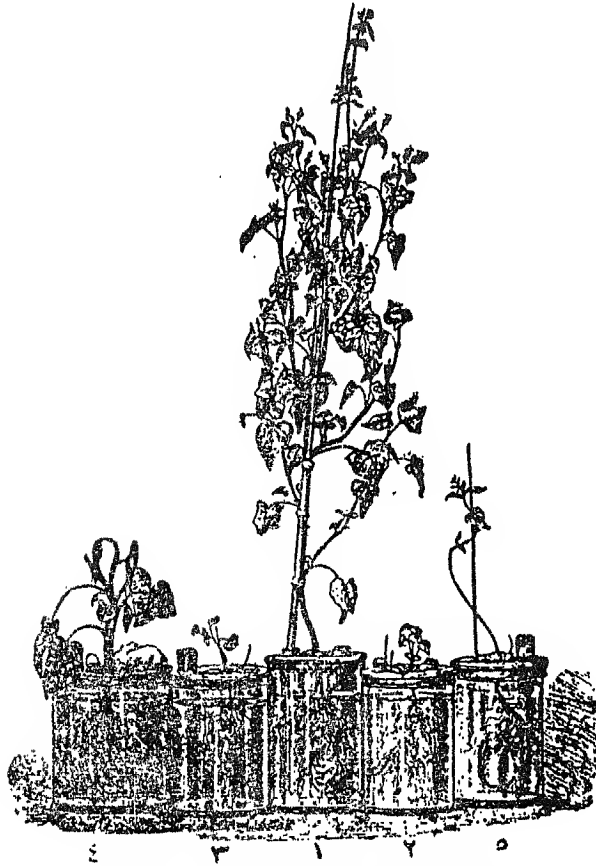
إنها جميعاً أتت من ثروات الأرض وأرزاقها ، ومن عمل الكائنات
الحية من ملايين البشر والحيوانات والحشرات وملايين المخلوقات فى التربة
ومن كميات هائلة من مخزون الطاقة التى وفرها الله للبشر على مدى
مئات ملايين السنين والتى كانت بعض أيام الله .

من ذا الذى أراد تلك الحروب ؟ ومن الخاسر فيها ومن الرابع ؟
كل الناس فى العالم يخسرون ، والذين يكسبون لا يكسبون الا متعة
لحظة لضمير فسد ، فأصبح يسعد بكوارث البشر ونشر البغض والطمع
والخسدة .

ترى هل من العسير أن يستطيع الانسان ايقاظ وجدانه ليحس بحقيقة الزمن وحقيقة المتعة ؟ ، ولبدرك أن المتعة الآجلة أعظم من العاجلة اذا كانت باقية أو خالدة ، وان سعادة الروح والنفس أبقي أثرا وأكثر فاعلية من لذة الجسم ، وأن صحة في النية وما تخفى الصدور أكثر تأثيرا في البيئة والكون من عملقة في الجسم وقوته المادية .

أحقا أن الناس نيام فاذا ماتوا انتبهوا !؟؟

صدقتم يا رسول الله .



- (١) نبات نام في محلول يحتوى على جميع العناصر الضرورية .
- (٢) نبات نام في محلول يحتوى على جميع العناصر ما عدا البوتاسيوم .
- (٣) نبات نام في محلول يحتوى على جميع العناصر ما عدا البوتاسيوم التي استبدل بها الصوديوم .
- (٤) نبات نام في محلول يحتوى على جميع العناصر ما عدا الكالسيوم .
- (٥) نبات نام في محلول يحتوى على جميع العناصر ما عدا الأزوت .

مصائر السلالة فى النبات

انضاجها - توزيعها - تخزينها - تمثيلها

أول وأهم عمليات انضاج السلالة فى النبات هى التى تتم فى الأوراق الخضراء أو بالأحرى فى الخضر (وهى العضويات التى تحتوى اليخضور والماغنيسيوم) • تستهدف هذه العملية امتصاص طاقة الضوء وتثبيتها مع عناصر الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون لتخليق أول المواد العضوية نشوء وهى السكريات • تتحول السكريات سريعا الى مواد كثيرة منها النشاء والسليولوز والشحوم ، بعد ذلك تتكون بقية المواد العضوية وعلى رأسها البروتينات وأشباهاها •

درسنا من قبل كثيرا من تفاصيل عملية التخليق الضوئى (Photosynthesis) ، ولعلنا لا نبالغ اذا قلنا انها أهم العمليات الحياتية المعروفة لنا لأنها أعمها نفعا وخيرا ، ولا يفوقها - فيما يتعلق بالحياة وقوتها - الا ما لا سبيل الى معرفته : سر الحياة وسر العقل والتفكير •

منتجات التخليق الضوئى لا تبقى فى الأوراق كثيرا اذ سرعان ما تنقل لتوزع على أجزاء النبات المختلفة • يقوم بنقلها بعض الماء الذى يتبقى فى الأوراق بعد النتج والتبخير • اذا كانت بعض المواد قد تحولت الى مواد لا تقبل الذوبان فى الماء فانه يعاد تحويلها الى مواد ذائبة قبل نقلها • واضح أنها حين تكون ذائبة يسهل على الماء أن يحملها وأن يتسلل بها الى الخلايا والأنسجة •

يسمى الماء وما يحمله من مواد عضوية ذائبة مع بعض الأملاح والعناصر باسم « العصارة الناضجة » تميزا لها من العصارة النيئة التى مرت من الطين الى الجذور ثم الى الأوراق • من الواضح أن كلا من العصارتين يتسلل فى خفاء ليدخل الخلايا والأنسجة الحية وغير الحية ، فكل منهما سلالة • بينما تنتقل العصارة النيئة الى الأوراق فى أوعية

الحشب الواسعة ، فان العصارة الناضجة تنتقل في أوعية اللحاء الضيقة (انظر الشكل ٢٥٢) لانها أقل حجما من العصارة البيئة ولأنها أكثر تركيزا واثراء . ميكانيكية تقل العصارة الناضجة وطبيعة القوى المحركة لها لا زالت أمورا يكتنفها كثير من الغموض والخفاء ، كما أن ميكانيكية تسلسلها الى الأعضاء المختلفة لا زالت مجهولة لنا خاصة اذا عرفنا أن ما يأخذه كل عضو أو كل خلية يختلف عما تأخذه الأعضاء والخلايا الأخرى . ما يمر الى مواضع التخزين يختلف حتما عما تأخذه الخلايا الولود لتبنى به عضويات ونوى ومشتملات الخلايا الوليدة . ليست العصارة الناضجة - اذن - الا سلاطة تتسلسل في خفاء أكثر من خفاء ما تسلسل من الطين الى شعرات الجذور . ليست حركات العصارة الناضجة في النبات مجرد نزول مع اتجاه الجاذبية الأرضية ، فعندما يبدأ نمو النباتات في الربيع تصعد العصارة من مخازن الغذاء في السيق أو الريزومات أو الدرنات والبصلات الى البراعم العليا والى الزهور والثمار التي تحتل عادة أماكن طرفية . بعض الأحماض الأمينية يصنع في الجذور بينما يصنع بعضها الآخر في الأعضاء الهوائية ومن ثم فإن توزيعها يستلزم صعودا أو يستلزم نزولا . يحدث التحرك الصعودي كذلك في حالات الانبات من المذود وفلقات الحبوب قبل تكوين الأوراق الخضراء الأولى ، وفي حالات تكون الأشطاء . اننا لا نعرف هل يسمح اللحاء بالحركات الصعودية والنزولية في نفس الوقت أم أنها تحدث بالتبادل تبعا للظروف . هناك دلائل كثيرة على تنقلات دورية يومية أو موسمية تستهدف الاحتفاظ بالأملاح المعدنية الثمينة التي تدخل في اتحاد مع المواد العضوية لاستعمالها في الأغراض المختلفة . ان عناصر النيتروجين واليوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم والكبريت وكذلك كثير من الأحماض الأمينية مواد لا يسهل تعويضها اذا فقدت مع الأوراق الساقطة والقلب والفلين .

العمليات التي تصاحب توزيع محتويات العصارة الناضجة والتي تسمى أحيانا بعمليات التخزين والتمثيل الغذائي كثيرة وهامة وتشمل النمو وإخراج الأشطاء والافراز والتزهير والاثمار وسقوط الأوراق وتجديدها ثم عمليات انبات الأجيال التالية . تحتل هذه العمليات فصولا هامة في دراسة النبات لأن الخالق يوليها رعاية خاصة ، كما أن القرآن يشير اليها على أنها من آيات الله الكثيرة الهادية لكن أكثر الناس عنها غافلون .

(وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنت

من أعناب والزيتون والرمان مشتبهها وغير متشابهه ، انظروا الى ثمره اذ
أثمر وينعه . ان في ذلكم لآيات لقوم يؤمنون (الأنعام : ٩٩ .

(اليه يرد علم الساعة . وما تخرج من ثمرات من أكمامها وما تحمل
من انثى ولا تضع الا بعلمه .) فصلت : ٤٧ .

(ان الله فائق الحب والنوى يخرج الحي من الميت ومخرج الميت من
الحي ، ذلكم الله فاني تؤفكون) الأنعام : ٩٦ .

الباب الحادى عشر

العصاره (السلالة) الناضجه ووظائفها

الفصل الاول : وظائف العصاره الناضجه اجمالاً.

الفصل الثانى : الاحتراق والتنفس وإطلاق
الطاقة .

الفصل الثالث : بنىء مادة الأجسام الحية
ومخزونها .

الفصل الرابع : تكوين مداد كلمات الخالق فى
المخلوقات .

الفصل الخامس : الشيخوخة والانحلال والتقاء
المصائر بالمصادر .

وظائف العصارة الناضجة اجمالاً

وظائف العصارة الناضجة وفوائدها هي نفسها وظائف المواد العضوية ومضاهياتها من الأملاح والعناصر ، وهي نفسها وظائف الحياة والكائنات الحية . يمكن أن تصنف هذه الوظائف ونلخصها فيما يأتي :

أولاً : انطلاق الطاقة

ثانياً : بناء مادة الأجسام الحية وأعضائها وعضيواتها بأشكالها وصورها التي لا حدود لها .

ثالثاً : تكوين مداد كلمات الخالق في المخلوقات .

رابعاً : الموت والتحلل أو الدوران والرجوع الى المصادر الأصلية لمكونات العصارة والمواد العضوية .

وتؤدي العصارة هذه الوظائف في داخل النبات ،

كما تؤديها في خارج النبات خاصة في الكائنات الحية الأخرى ، بل إن ما تقوم به في داخل النبات يعتبر مقدمة وخطوة مرحلية لما تقوم به خارج النبات .

فالعصارة الناضجة الخارجة أو المستخرجة من درنات البطاطس ومن حبوب القمح والفاول والعدس الخ تتسلل لتكون خلايا نباتات البطاطس والقمح والفاول والعدس . . . الخ حين انباتها ، كما تتسلل - حين تؤكل - عبر أمعاء أفراد البشر وأفراد الحيوانات آكلة النباتات لتكون خلايا حية في جسم كل فرد .

وفي خلايا كل من النباتات والحيوانات والبشر تخزن بعض محتويات العصارة ، ويحرق بعضها ليعطي طاقة تحقق الدفع والنمو والعمل .

وقد تترك هذه الدرنات والحبوب لتفسد ، أو تؤخذ فتحرق . بالفساد - كما بالاحراق - تتحلل الى مكوناتها الأولى : الماء والغازات والأملاح وتنطلق طاقة كانت مخزونة وتؤدي نفعا ما . حينما يحدث الفساد لهذه المواد النباتية في التربة بتأثير الكائنات الدقيقة فيها يتكون حمأ وتبدأ دورة جديدة بعصارة نيئة من جديد .

الأثر الخير الكريم الذى يحدثه النبات فى غيره لا يقتصر اذن على الكائنات الحية الأخرى بل يتعداها الى التربة والهواء والمحيطات والصخور والطقس عامة .

لا غرو ولا عجب - اذن - حينما يصف القرآن النبات بأنه زوج (نوع) كريم ، وبأنه زوج بهيج ، وبأنه رزق ومتاع « لكم ولأنعامكم » .

بل أن النباتات تقدم للانسان غير الطاقة وغير بناء خلاياه وأعضائه شيئاً لا يقل عنهما أهمية . يتعلم الانسان من النباتات ومظاهرها وحياتها دروساً وعبرة وعلماً ، وربما وجد فيها هدى لبصيرته ، ونورا يقوده الى السعادة والفلاح والنعيم .

من العجيب اللافت للنظر أن ما يناله كل مخلوق غير الانسان من خيرات النباتات وعطاياها محدود ، أما ما يناله الانسان منها فهو غير محدود . بل ان الأمور تبدو كأن كل ما تناله النباتات والحيوانات الأخرى من مادة الحياة وطاقتها وخيرها يصب كله فى الانسان : لجنبه ولنفعه ولخدمته .

يصنع جسم الانسان من طعامه - وطعامه يأتي من المواد العضوية المستخلصة المنتقاة من النباتات البرية والبحرية ، ومن الأنعام والدواجن والطيور ، وصيد البر والبحر ، ومن الألبان والبيض ، بل ومما تستخلصه بعض الحشرات من رحيق الزهور فتحوله الى عسل فيه شفاء للناس .

ذكرت بعض الاحصائيات أن الانسان يستعمل لغذائه ٣٠٠٠ نوع من النباتات تقريباً ، ولكنه يقتصر على ١٥٠ نوعاً انتقاها للاستزراع .

لم يظهر الانسان على الأرض الا بعد أن ظهرت النباتات المزهرة كاسيات البذور التى يسهل نموها فى اليابسة والمناطق الجافة حيث يفضل الانسان أن يعيش . هذه النباتات ببذورها تتيح للانسان أن يتحكم فى زراعتها ويتخذ منها مخزوناً احتياطياً .

ولقد لعبت النباتات دوراً هاماً فى تطور حضارة الانسان وفى تشكيل حياته الاجتماعية والأسرية والاقتصادية .

من النباتات والأنعام آكلة النباتات التى استأنسها وتحكم فى نموها وأعدادها وصفاتها يحصل الانسان على ضروريات حياته كلها : الطعام والكساء والمأوى :

« ان لك ألا تجوع فيها ولا تعرى ، وأنت لا تظمأ فيها ولا تصحى »

طه : ١١٨ ، ١١٩ .

ومن النباتات والحيوانات يحصل الانسان على كماليات حياته ومتعه كالزيوت بأنواعها والعطور والأخشاب والفلين والشموع والأصباغ والكاوتشوك والراتنجات ومواد الدباغة والحلي . أما العقاقير الواقية والشفافية ذات الأصل النباتي أو الحيواني فقد أصبحت فوق الحصر ، وفي كل يوم يكتشف ويبتكر الانسان منها المزيد بالإضافة الى المخصبات والمضادات الحيوية .

ومن المواد العضوية صنع الانسان صحفه وأحباره وأقلامه . وركب الحيوانات مستغلا قوتها وطاقتها ، واستعملها في الحمل والجر ، ثم استغل الطاقة المخزونة ذات الأصل النباتي والحيواني القديم في تحريك آلاته ومركباته في البر والبحر والجو والفضاء البعيد .

وأخيرا - وليس آخرا - ها هي أشكال وصور الكائنات الحية وما يحدث فيها من عمليات ووظائف متاحة له ، يتعلم منها بقوة العقل والألباب قوانين الحق والترابط والموازين والمقادير ، أو ينعم بما تقدمه له من بهجة وجمال :

(والأنعام خلقها لكم فيها دفاء ومنافع ومنها تأكلون ، ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون ، وتحمل أثقالكم الى بلد لم تكونوا بالفيه الا بشق الأنفس . ان ربكم لرءوف رحيم) . النحل : ٥ - ٧ .

ان كل ما خلق في الأرض متاح للانسان يملكه ويسخره لحبسه وعلمه ومتعته وتحقيق قيمه الروحية ، يسعد به ان شاء ويشقى به ان شاء . ان السعادة متاحة له لو عرف كيف يدفع ثمنها ويؤدي مسئوليتها .

(يا أيها الناس اعبدوا ربكم الذي خلقكم والذين من قبلكم لعلكم تتقون ، الذي جعل لكم الأرض فراشا والسماء بناء وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم فلا تجعلوا لله أندادا وأنتم تعلمون) البقرة : ٢١ ، ٢٢ .

(كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتا فأحياكم ثم يمتكم ثم يحييكم ثم اليه ترجعون ، هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعا) البقرة : ٢٨ ، ٢٩ .

(وآتاكم من كل ما سألتموه . وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها ، ان الانسان لظلولم كفار) ابراهيم : ٣٤ .

(والذي خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما تركبون ،

لتستووا على ظهوره ثم تذكروا نعمة ربكم اذا استويتم عليه وتقولوا
سبحان الذى سخر لنا هذا وما كنا له مقرنين (الزخرف : ١٢ ، ١٣ .

يبدو واضحا أن الثروة النباتية هى أساس ومصدر كل ثروات
الأرض . كثير من الصخور مثل الرخام والحجر الجبى والصخور
الرسوبية الغنية بالمواد المخصبة والمواد المعدنية يعزى تكونها وتركيزها
الى طاقة نباتية وحيوانية .

من المؤكد أن النباتات وكثيرا من الحيوانات ظهرت - ومن تم توفرت
الأقوات والثروات - قبل خلق الانسان بحيث لا يمكن أن يدعى انسان
أن له فضلا فيها . أن الجهد الذى يفعله الانسان أثناء الزراعة ليس هو
عملية الانبات وليس اعطاء الخواص ولا تثبيت الطاقة ، وانما هو مجرد
تعبير عن اختياره وتفضيله لهذا النبات أو ذاك . كذلك ليست عنايته
بحيوانات بذاتها واستئناسه لها أو بها خلقا لها ولا خلقا لصفاتها ،
وانما هو أيضا تعبير عن اختيار وتفضيل فهو طلب ورجاء وأخذ
بالأسباب كما أرادها الخالق ، بعدها يجيب الخالق الرجاء .

(أفرايتم ما تحرثون ، أنتم تزرعونه أم نحن الزارعون) الواقعة :
٦٣ ، ٦٤ .

(والذى خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما تركبون ،
لتستووا على ظهوره ثم تذكروا نعمة ربكم اذا استويتم عليه وتقولوا سبحان
الذى سخر لنا هذا وما كنا له مقرنين) الزخرف : ١٢ ، ١٣ .

وليسست الأسباب التى يجب الأخذ بها مجرد حفر فى الأرض ورعى
للبدور وعمل عضلى ، ولكنها أيضا علم وجد وعدل وهجر للاعتراف
والبغى والعدوان . لهذا يرزق الله الناس بحساب ويعلمهم بحساب وكما
يشاء تحقيقا لما أرادهم من خير وتربية .

(قل هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون ، انما
يتذكروا أولو الألباب) الزمر : ٩ .

(علم الانسان ما لم يعلم ، كلا ان الانسان ليطغى ، ان رآه
استغنى) العلق : ٥ - ٧ .

(ولو بسط الله الرزق لعباده لبغوا فى الأرض ولكن ينزل بقدر
ما يشاء . انه بعباده خبير بصير) الشورى : ٢٧ .

(واذا تاذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم ، ولئن كفرتم أن عذابي
لشديد) ابراهيم : ٧ .

لأهمية وظائف ومصادر العصاراة الناضجة (السلالة بعد انضاجها)
فسنتكلم عن كل منها بشيء من التفصيل فى فصل خاص .

انطلاق الطاقة : الاحتراق والتنفس

لا يعتبر انطلاق الطاقة الضوئية السابق تخزينها من المواد العضوية في حد ذاته مظهرا من مظاهر الحياة ، فهذا الانطلاق يحدث في الأحياء كما يحدث في الأجسام الميتة ، ويحدث في أفران المنازل ومواقدها وفي مواقد الآلات وفي كل حريق واشتعال نار .

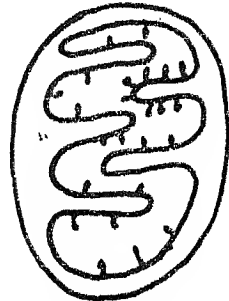
الأجسام الميتة مع ذلك قد لا يحدث فيها احتراق وانطلاق طاقة ، ولكن انطلاق الطاقة في كل كائن حي أمر ضروري لتحقيق مظاهر الحياة . يتميز انطلاق الطاقة في الكائن الحي بأنه مسيطر عليه ، فهو يحدث بالقدر المطلوب تماما فلا ينتج الا خيرا وسلاما ، ويختلف قدره تبعاً لضوابط ومنظمات تتحكم في كميته وتتحكم في صور الطاقة واستعمالاتها . السيطرة على اطلاق الطاقة والتحكم في صورها واستعمالاتها هو أحد مظاهر وعلامات الحياة . حينما يقل انطلاق الطاقة في الكائن الحي حتى يصل الى حده الأدنى يكف الكائن عن الحركة وعن تدفئة جسمه وعن التغيرات الكيميائية والكهربائية وعن النمو والاستجابة للمؤثرات وعن الانقسام والتكاثر ، ويوصف حينئذ بكونه هامدا أو خامدا . على النقيض من ذلك قد يرتفع معدل انطلاق الطاقة الى درجة عالية وقد يكون ذلك علامة على تعرض الكائن الحي لظروف حرجة تستدعي حركة فائقة أو دفعا لأذى أو اضطرابا لعمل كبير وتسمى الحالة عندئذ هياجاً أو حمى أو حمية لاقتربانها عادة بارتفاع في درجة الحرارة أو كميتها . الهمود والهياج بأنواعهما حوادث عارضة أو قليلة في حياة الكائن الحي . معدلات انطلاق الطاقة السوية مع ذلك قد تقترب من الهمود في حالات السبات والنوم والخسوع والهدوء ، أو تقترب من الهياج في حالات النشاط والسعي والكدح والكد والنصب . معظم هذه الألفاظ التي تصف درجات في سرعة وقوة انطلاق الطاقة نتداولها كثيرا فيما يتعلق بحياة الانسان والحيوان ولكنها صحيحة أيضا في حياة النباتات وفي تاريخ كل خلية حية سواء كانت في كائن وحيد الخلية أو في كائن متعدد الخلايا . الحبة والنواة والجراثيم وجذع الكرمة في الشتاء والشجرة في نهاية الخريف والنبات في الصر والصقيع كلها كائنات هامدة أو في حالة سبات

وخشوع ، ولكنها فى الربيع والصيف تنشط وتورق وتنمو ، وفى ظروف خاصة أخرى قد تهيج .

المادة العضوية التى تنطلق منها الطاقة تسمى وقودا . والوقود فى الخلية الحية مادة ميتة ، وعملية الطلاق الطاقة منها ليست الا سلسلة متتابعة من التحليل التدريجى الذى يتم على خطوات وثيدة بطيئة . هذا البطء والتدرج هو السر العظيم وراء التحكم فيها وفى معدلاتها وفى كونها لا تضر ، مع أنها فى مجموعها ليست الا احتراقا . هذا التحكم والتدرج وضبط التقدير بحيث يحدث من الايقاد برد وسلام هو الفرق بين العملية كما تحدث فى الكائن الحى وبين ما يحدث خارجه .

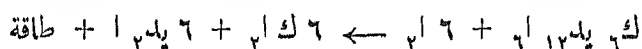
ليس للوقود شكل محدد فكل مادة عضوية بأى نوع كانت وعلى أية صورة كانت قابلة للاحتراق ، ونظرا لعدم تشكّلها المتميز وبسبب تحللها لابد ان تكون ميتة . كل وقود يحرق فى موقد . وللموقد شكل محدد ، وأبسط موقد نعرفه يتكون من ثلاث أضافى ، والثنور موقد فى شكله تعقيد . والفرن أكثر تعقيدا . المواقد فى الخلية الحية من أكثر المواقد تعقيدا فى الشكل والنظام لدقة وعظمة ما هو مطلوب منها . ولتشكّلها ودقة ما يحدث فيها تعتبر عضويات حية . عدد المواقد وحجمها وطولها يختلف من خلية الى خلية تبعا لكمية الطاقة المطلوب انطلاقها منها . حينما رويت هذه المواقد فى الخلية الحية لم يعرف المشاهدون وظيفتها ورأوها بالمجهر الضوئى على هيئة جيبات ، أو خيوط قصيرة ولهذا سموها الخيوط الحبيبية (ميتوكوندريا) ، واكتسب الاسم شهرة ولا زالت تعرف به الا أنه من الواضح ان اسم « المواقد الخلوية » أصبح وألبق .

الخطوات الأولى من عمليات الاحتراق واطلاق الطاقة تتم خارج المواقد ولا تحتاج لأكسجين فهى احتراق لا هوائى وشبيه بالتخمير ، ويشمل



موقد خلوي

عادة تحويل المادة العضوية الى حمض البيروفيك وأمثاله . في داخل الموقد الخلوى الشديد التعقيد الغنى بالانزيمات المتنوعة والمقسم الى حجرات متواصلة يتحول حمض البيروفيك الى مادة أبسط فأبسط فى خطوات متدرجة حتى ينتهى الى انطلاق ثانى اكسيد الكربون والماء والطاقة ، وفيها يلزم امداد الخلية بغاز الاكسجين . يمكن تلخيص عملية انطلاق الطاقة ككل أى بعد تجميع كل خطواتها فى المعادلة الآتية :



يسمى مجموع هذه الخطوات بالتنفس وان كانت فى حقيقتها احتراقا ، ولكنه احتراق بنار هى برد وسلام . من المعادلة يبدو واضحا أن التنفس عكس لعملية التخليق الضوئى ولكن بفروق واضحة قاطعة هى :

١ - بينما يحدث التنفس وانطلاق الطاقة فى جميع الكائنات الحية أو بالأحرى فى جميع خلاياها ولا فرق فى ذلك بين نبات وحيوان وبشر فان التخليق الضوئى واصطياد الطاقة لا يحدث الا فى بعض خلايا النباتات : الخلايا التى تحوى خضرا .

ان الخضر هو عائل جميع خلايا كل الكائنات الحية فيما يتعلق بالطاقة وفيما يتعلق بالمادة العضوية التى تتكون منها جميع الأجسام الحية أو التى كانت حية فى زمن من الأزمان .

٢ - بينما يحدث التنفس وانطلاق الطاقة فى الليل والنهار فان اصطياد الطاقة من ضوء الشمس وتشبيتها لا يحدث الا فى النهار ويسكن تماما فى الليل - يبدأ مع أول ضوء فى النهار وهو الاصباح ، ويسكن تماما عند اختفاء الضوء ويستمر السكون حتى الاصباح التالى . وضحت ذلك جيدا سورة الأنعام فى الآيات التى تكلمت عن الانبات وعن الخضر وعن كون الخضر يخرج من الحب والنوى بعد انباته بالماء وعن كونه صانع مواد الثمار كلها بما فيها الحب والنوى .

(ان الله فالحب والنوى يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى ذلكم الله فأنى تؤفكون ، فالحب الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسباناً ذلك تقدير العزيز العليم) ، الأنعام ٩٥ ، ٩٦ ثم تقول الآيات : (وهو الذى أنشأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع ، قد فصلنا الآيات لقوم يفتقرون ، وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شئ فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه ، انظروا الى ثمره اذا أثمر وينعه ان فى ذلكم لآيات لقوم يؤمنون) الأنعام : ٩٨ - ٩٩ .

الله هو رب الحب والنوى وصانع الانبات ورب الشمس والليل والنهار والنفوس جميعا وهو مدبر نظام الكون كله ما دامت كل مكوناته مترابطة يعتمد كل منها على أشياء أخرى - وتشير آية ٩٨ الى التنفس والتكاثر أى خلق الكثير من كائن حي واحد (وحيد الخلية) يتنفس .

فى عملية التنفس نلاحظ أن الأكسجين الذى يؤخذ وثاني أكسيد الكربون الذى يطرد غازان من مركبات الهواء لا يريان ، وربما تعذرت رؤية بخار الماء وتعذر ادراك تغير الحرارة لفرط اللطف والرقية . النفس والنسمة والنسيم من أسماء الهواء الهادى فى حركته والذى لا يكاد يدرك ولهذا سموه جوهر لطيفا . من هنا جاءت تسمية ما ظنوه جوهر لطيفا خفيا مرتبطا بالحياة وسببا لها باسم « النفس » واشتهرت تسمية الكائن الحى ككل باسم « النفس أو النسمة » من باب تسمية الكل باسم الجزء خاصة اذا كان هذا الجزء جوهريا وحيويا .

فالكائن الحى يسمى اذن « نفسا » لأنه يتنفس ، والتنفس هو استعمال غازات الهواء فى عملية توليد الطاقة بهدوء وتدرج والطاقة هى القوة المنبعثة مع الحياة . الانسان نفس والحيوان نفس وكل خلية حية نفس . يقول العلم معتمدا على رؤية العين والمشاهدة العلمية ان كل انسان يتكون جسمه من ملايين الملايين من الخلايا ولكنها كلها تنشأ من خلية حية واحدة أى نفس واحدة . تتغذى هذه الخلية بالمادة العضوية الميتة ، فتتحول فيها المادة الميتة بسر عجب الى خلية حية جديدة ، وتكرر هذه العملية آلاف المرات لتخرج ملايين الملايين من الخلايا - هكذا فصل الأمر وأثبتته القوم الذين يفقهون . وكالانسان يكون النبات : تنشأ كل خلايا الشجرة حتى لو بلغت من التعقيد والكبر ملايين الملايين - تنشأ كلها من خلية واحدة فى مبيض الزهرة . بهذا الذى نراه بعين العلم يثبت لنا تكاثر البشر والكائنات الحية بالتزاوج والانبات والتناسل ، ويثبت لنا أن البشر جميعا نشأوا من أصل واحد ، وان جميع الكائنات الحية التى من نوع واحد نشأت من أصل واحد - هذا الأصل الذى تكلم عنه فقال : أنه بعد فرش الأرض وتمهيدها خلق من كل شئ زوجين وذلك حيث يقول :

(**والسماء بنيناها بأيدى وانا لموسعون ، والأرض فرشناها فنعم الماهدون ، ومن كل شئ خلقنا زوجين لعلكم تذكرون**)
الذاريات : ٤٧ - ٤٩ .

ويتكرر ذكر ذلك فى أكثر من موضع . وفى سورة الرعد يعبر عن تمهيد الأرض وفرشها « بالماء أى البسط » ويربط بين هذه العملية وتأثير

الماء على الجبال وجريان الأنهار ثم يتبع ذلك بذكر خلق الثمرات وزوجين زوجين يخضعان لما أَرادَهُ لهما عبر توالى الليل والنهار ، ومرور الزمن ومبدأ الدوران المثبت لَحْتِمِيَّة لِقَاء الله ما دامت الأيام والسنون تتوالى :

(الله الذى رفع السموات بغير عمد ترونها ، ثم استوى على العرش ، وسخر الشمس والقمر ، كل يجرى لأجل مسمى • يدبر الأمر يفصل الآيات لعلكم بلقاء ربكم توقنون ، وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهارا ، ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين ، يغشى الليل النهار • ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون) الرعد : ٢ ، ٣ •

اذا عرفنا أن كل خلية نفس (وجمعها أنفس) وأن الخلية الأولى من كل كائن حي عديد الخلايا تأخذ الغذاء مما يخرجُه النبات من الأرض لتتكاثر به معجولة آياه من مادة ميتة الى كائنات حية وأنفس حية ، وذلك بسر لا نعلمه لأنه من أمر الله وروحه - اذا عرفنا ذلك استطعنا أن نفهم معنى آية سورة يس وآيات أخرى تتكلم عن خلق الكائنات الحية • تقول آية سورة يس :

(سبحانه الذى خلق الأزواج كلها من :

ما تنبت الأرض

ومن أنفسهم

ومما لا يعلمون) •

ما يحدث للمواد العضوية من احتراق واخراج طاقة فى أجسام الخلايا الحية يحدث مثيل له فى التربة بانزيمات كائنات حية دقيقة (البكتيريا والفطر) تصبها عليها - فتتحلل المواد العضوية الى أصولها : غازات بعضها ذات رائحة ، وأملاح ، وماء ، وطاقة تتحول الى حرارة وحمو - وتتم بهذا دورة • هذه المواد العضوية المتحللة وما خرج منها هي المقصودة باسم « الحمأ » فى اللغة العربية وباسم ال "Humus" فى اللغات الأفرنكية - ولعل أصحاب هذه اللغات أخذوها عن الاسم العربى عندما نقلوا علومهم عن العربية فى القرنين الخامس عشر والسادس عشر الميلاديين • ومما يندوب من الحمأ فى الماء تتكون سلالة متجددة فى الطين تتسلل الى النبات من جديد •• وهكذا دواليك •

فى مواقع الخلية الحية (الميتوكوندريا) تلحق بالتنفس عملية تكملها وتعتبر من أكثر العمليات اعجازا وأشدّها اثارة للاعجاب ولتعظيم الخالق وحمده •• هذه العملية هي تحويل الطاقة الى صورة من صورها يمكن

نقلها الى حيث تستعمل ويستفاد بها ، وكأنها توضع في عربة تنقلها الى مكان الاستعمال ثم تعود فارغة الى المواعد لتشحن بالطاقة من جديد ثم تنقل ... وتستمر هذه العملية مادامت الحياة . تسمى هذه العملية أحيانا بالفسفرة Phosphorylation لأن عنصر الفسفور أساسى فيها . العربة الفارغة مادة كيميائية تسمى ثنائى فوسفات الأدينوزين "ADP" وشحنها بالطاقة يعنى اضافة ذرة فوسفور اليها فتسمى حينئذ ثلاثى فوسفات الأدينوزين (ATP) وهى مادة تنتقل الى مناطق الاستعمال حيث تنفصل الطاقة وذرة الفسفور بفعل انزيم خاص وتهيؤ ثانية لتشحن من جديد .

خطوات الاحتراق فى الخلية اكتشفت كيميائيا قبل امكان رؤية المواعد - ودرسها جيدا أحد العلماء المسمى « كريبب "Kreb" ولهذا تسمى الخطوات باسم « دورة كريبب "Krebs cycle" » .

استعمالات الطاقة ومصارفها فى النبات :

سبق أن ذكرنا كثيرا من العمليات الحيوية التى تحدث بقوة الطاقة المنطلقة من الخلايا الحية ، لهذا سنتكفى بمجرد التلخيص والتذكير :

١ - انبات البذور والحبوب :

ليست البذرة أو الحبة الاجنينا يتكون من قليل من الخلايا الحية الهامدة مع مخزون كبير من المواد الغذائية العضوية الميتة . حين يضاف الماء اليها تتشربه ويذوب بعض ما بها ويتحلل فتكون مع الماء عصارة ناضجة تتسلل الى الخلايا الحية حيث توقد فى مواقعها لتنتقل الطاقة على هيئة ارتفاع حرارة أمكن رصدها وعلى هيئة طاقات حركية وكيميائية وحيوية ، ويتحول الهمود الى نشاط ونمو فتتقسم الخلايا وتتكاثر وتتولد أجزاء جديدة حية من المادة العضوية الميتة (يخرج الحى من الميت) وتتحرك هذه الأجزاء الجديدة (الجذير والسويق) بقوة لتشق الأرض شقا من أسفل ومن أعلى كما سبق أن ذكرنا وكما وصفها القرآن فى أكثر من موضع (انظر سورة عبس : آية ٢٤ وما بعدها) .

٢ - حركة هلام الخلية والتى وصفناها بأنها طواف مستمر حول النواة (Protoplasmic streaming) كما يطوف الحجيح حول الكعبة وكما تطوف الكواكب حول نجمها المركزى .

٣ - الاستلال التراكمى أو الضخ من الشربة ومن خلية الى خلية .

٤ - عمليات نقل العصارة .

٥ - الأطوار المختلفة فى عمليات النمو : تكاثر الخلايا المرستيمية ، التمايز والتصوير ، وتكوين العضيات والأعضاء وتحركها ، والتزهير والبرعمة والاثمار والتجديد والتعويض والإصلاح . ولقد ثبت أن الخلايا المرستيمية سريعة الانقسام تستهلك كميات كبيرة من الطاقة .

٦ - العمليات الكيميائية المختلفة التى تصاحب التخليق والإفراز والتحويل والتخزين .

لا شك أن استعمالات الطاقة فى الكائنات الحيوانية والبشر أكثر تنوعا وقوة لوجود عضلات وأعصاب ونشاطات كيميائية وحركية كبيرة - وسنؤجل الحديث عنها الى الجزء الثانى من الكتاب الذى ندرس فيه جسم الإنسان ونشوءه .

٣

بناء مادة الأجسام الحية وأعضائها ومخزونها

دراسة التحويلات الكيميائية لبناء الأعضاء والأجزاء وللتخزين في النبات من المواضيع التي لا يمكن أن نخوض فيها كثيرا والا تحول كتابنا هذا الى موسوعة في علوم النبات والمحاصيل ، واضطررنا الى الكلام عن عائلات النبات وأنواعها ومميزاتها - وليس هذا هو ما نستهدفه ولا هو في استطاعتنا .

أثناء مرور العصارة الناضجة في الشجرة أو الشجيرة تنتقي الأجزاء المختلفة منها مواد ومركبات فتركزها وتحولها وتشكلها حسب قواعد وأوامر مورثة في النبات . فنبات البطاطس مثلا يخزن في أجزائه الأرضية مواد أكثرها من النشاء ولها شكلها المعروف لنا باسم درنات البطاطس . هذا بينما يقوم نبات الكرنب بتركيز ما يخزنه من العصارة فيحولها بأسلوب كيميائي خاص الى خزين في الأوراق التي تنزاحم على هيئة طبقات بعضها فوق بعض قادرة على تحمل البرد ومقاومة آثاره . يقوم نبات قريب الشكل من الكرنب وهو القرنبيط بعملية التحويل والتركيز في المجموع الزهري ، وتقوم أنواع أخرى بتركيز خزينها في الثمار وحول البذور . يتخذ مجموع البذور والخزين أشكالاً لا تعد ولا تحصى ، بل أن النوع الواحد تتعدد فيه ألوان وأشكال الثمار فمن الباذنجان مثلا ما تكون ثمرته بيضاء ومنه ذو الثمرة البنفسجية أو السوداء ومنه ذو الثمرة الطويلة وذو الثمرة الكروية . من أجزاء النبات ما هو غني بالزيوت ومنه ما هو غني بالسكريات ومنه ما هو غني بالألياف أو المواد القلوانية أو غيرها من ذوات التركيب الكيميائي النادر .

لهذا يتخذ الانسان من كل نبات جزءا خاصا لطعامه وجزءا آخر يطعمه لحيواناته وجزءا يستعمل أليافه أو خلاصته لهذا الغرض أو ذاك . هذه الثمار والأرزاق المختلفة ألوانها وأنواعها هي التي أمدت الانسان بما لا يحصى من النعم والقدرات . ولقد تبين للعلماء أنها تعتمد على صفات مورثة يرثها النبات من خلية مذكورة ومن خلية مؤنثة تتزاوجان أي تتحدان لتكوين خلية واحدة هي أصل الجنين أي الفرد من الجيل التالي .

من خلال التحكم في عمليات التزاوج والتلقيح يمكن تعديل كثير من الصفات لتوائم ما يريده الانسان من تحسين صفات بذاتها كحجم الثمرة أو لونها أو مذاقها أو أليافها أو شكل الزهرة أو لونها أو الخ .

ربما يظن العالم بهذا أنه خلق نوعا جديدا أو أبدع خلقا !! • انه في كل هذا يستعمل رخصة أناحها الله له وقوة منحها اياه هي من مصاحبات العقل ونتاج المعرفة والعلم - العلم بالله وقدراته وأسرار عطائه - ولكنها في نفس الوقت تحمله مسئولية وواجبا • لا توجد صفة في أى جزء من النبات سواء كانت طولا أم لونا أم شكل ورقة أم زهرة أم قدرة كيميائية الا وقد مثلت بشفرة خاصة في نواة الخلية الأولى وهذه أخذتها من أحد الخليتين المتزاوجتين أى من الزوجين الأصليين ، ويقال عندئذ ان هذه الصفة موروثه • للوراثة قوانين وحين تعلم الانسان قوانين الخالق للوراثة استطاع أن يتحكم وأن يسود ، وما كان له أن يتحكم أو يسود أو ينجح لو ابتدع قوانين من عنده مخالفة لقوانين الخالق •

شفرة الوراثة لم يبتدعها الانسان ولكنها جزء من الخلق الأول الذى عبرت عنه الآية : (ومن كل شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون) الذاريات : ٤٩ •

شفرة الوراثة فى حقيقتها لغة وأمر • انها أمر الخالق تخرج نسخة منه من النواة الى عضيات الخلية بلغة تفهم عنها فلا تملك الا تنفيذها ولا يمكنها أن تعصاها • حين تنفذ الأمر عضيات الخلية يتحول الأمر من شفرة مكتوبة الى كائن واقع وحقيقة كائنة • انه الأمر للمشيء « كن » فلا يملك الا أن « يكون » أى أنه يصبح واقعا فى الزمان والمكان أى حقا وحقيقة بعدما كان أمرا مكتوبا • لمعرفة هذه الصفات بطريقة سهلة قام العلماء بتصنيف النباتات الى قبائل وعائلات وأجناس وأصناف وأنواع وسلالات واتفقوا على أصول يتفاهمون بها ، ولهم فى ذلك رموز وحروف وأرقام اصطلمحوا عليها فما يكتب أحدهم قانونا زهريا الا عرف الآخرون معناه وحددوا العائلة والجنس • هذه الرموز والرسوم الزهرية تكون شفرة ولغة خاصة بهم يتفاهمون بها • لقد فتح علم الوراثة أمام العلماء ميدانا عظيما للإبداع والاستفادة وفسر لهم كثيرا من الأسرار والألغاز ، انه علم عن أوامر الله وتعليماته وعلمه المكتوب •

المواد التى تنتقى من العصارة الناضجة لأغراض البناء والتخزين تتحول الى مواد غير ذائبة وذلك ليتسنى تثبيتها فى المكان وليتاح تشكيلها وترتيبها • يمكن تصنيف هذه المواد مبدئيا فى مجموعتين : مجموعة الجسيمات الحية ، ومجموعة المواد أو الجسيمات الميتة • من

(ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك • انما يخشى الله من عباده العلماء • ان الله عزيز غفور) فاطر : ٢٨ •

نعم • نحن لم نر اليد التى تصور وتضيف وتربى ، ولكننا رأينا التصوير والتربية بأعيننا وبذلك تأكدنا من القدرة غير المرئية - قدرة تدرك أبصارنا آثارها وعملها ، وتشهد عقولنا وقلوبنا بوجودها فما نحتاج بعد ذلك لنرى يدا كيدنا ولا أسلوب عمل كأسلوبنا •

نعم • رأينا المادة العضوية الميتة تتحول الى أنفـس حية تنمو وتتحرك وتتـنفس وتفرز وتستجيب للمؤثرات وتلد وتتكاثر وتتمايز بصورة مميزة لكل نوع من الأجنـة وتختلف عن صور الكائنات الأخرى مع أنها بدت أول الأمر (فى طور البويضة) لأعيننا متشابهة لأننا لم نكن قادرين على قراءة ما هو مكتوب فى كتاب كل منها •

(فاطر السموات والأرض • جعل لكم من أنفسكم أزواجا ومن الأنعام أزواجا يذكركم فيه ، ليس كمثله شئ وهو السميع البصير) الشورى : ١١ •

المخلوقات تتكاثر وتذراً لأنها تموت فلا بد من تعويضها بولادة وتكوين أشباهها وأزواج منها ، أما الحى الباقي الأزلـى الأبدى الذى لا يموت فانه ليس من المعقول ولا المنطقى أن يتوالد أو يتزوج أو يكون له مثيل وشبيه - ليس الخالق كمخلوقاته : بدهية عقلية •

كان الناس يرون منذ القدم شجرة بغير أوراق ثم يصبحون فيرون براعم وأوراقا ، ثم فى أيام أخرى يرون زهورا وثمارا لم تكن موجودة منذ أمد قريب وكأنها نشأت من العدم ، وكانوا يدركون أنها تنشأ من بعض محتويات طين الأرض ، ولكن العلم أتاح لنا - أخيرا - أن ننظر كل خطوة مهما دقت بالعين ، وأن نفهمها بالعقل ، وأن نتيقن منها بالتجربة • ثم رأينا الغذاء العضوى النباتى الأصل يمر من الأمعاء الى الدم ، ومن الدم فى الرحم الى الجنين ، ورأينا الجنين ينمو بالغذاء - فلم يعد الايمان بالله الخالق وبقدرته أمرا عسيرا الا أن يتعنت الناس فيبلغون عقولهم •

ثمّة أمر عجيب • اننا بحكم تكرار المشاهدات وثبات السنن التى لا تتبدل استطعنا أن نتنبأ بما سيكون عليه شكل الأوراق والأزهار والثمار والبراعم بل وبتواريخ ظهورها التقريبية وبمعدلات نموها • اننا نلقى حبة العدس أو الحنطة فى الأرض وفى عقولنا فكرة عن التغيرات التى ستحدث لها ، وتصديق الفكرة بوجه عام وبصورة قريبة جدا من الحقيقة • ان حبة العدس لا يمكن أن تخرج منها شجرة تفاح ولا سمكة

أو جمل • يشبه ذلك ما عرفناه بالتجربة والتكرار أن الابن لابد أن يشبه أباه وأمه أو بعض أجداده وأن اختلف عن كل منهم في بعض التفاصيل •

لقد عرفنا أسرار التشابه ، وأسرار التنوع والاختلاف بعد مشاهدات ودراسات وأبحاث جادة • ان الأسرار تكمن في التزاوج بين الذكر والأنثى ، وفيما يسبق التزاوج من انقسام واختزال في الصبغيات التي تحمل الصفات الوراثية منقوشة عليها ، ثم في خطوات عجيبة رأينا خلالها الصبغيات تتعاقب وتتبادل الهدايا ثم فيما يتبع التزاوج (أى التلقيح) من اتحاد يصير به النصفان واحدا • لقد عرفنا اذن معنى التزاوج واللقاح وعرفنا لماذا خلق الله من كل شيء زوجين وعرفنا وتأكدنا من وجود القصد والهدف ورأينا الخطوات العجيبة (العاقلة) التي يتحقق بها القصد وتوصل بالخلق الى الهدف المقدر والمراد :

ان للتنوع والاختزال والاتحاد قوانين وأصولا ، ولا شيء يحدث عفوا أو صدفة أو بغير تنظيم – بدليل سهل ومعقول وهو أننا نستطيع أن نخطط التجارب ونحقق الأهداف ونتنبأ تقريبا بالنتائج • ثم عرفنا أن الصبغيات تحمل كلمات وأوامر ولغة كونية مكتوبة • لون التفاح يصير أصفر أو أحمر أو أخضر لأن الأمر بذلك كان موجودا في نواة كل خلية من خلايا الشجرة وهو طبق الأصل لما كان موجودا في خلايا الجنين في البذرة التي وضعت أولا في الأرض • أوامر النواة هي أيضا التي حددت وقررت كيف ستكون الأوراق والبراعم والجذور والسيقان ، وكيف ومتى ستخرج الثمرات من أكمامها • ان ما في النواة كتاب يستجاب له ولا يعصى •

أرأيت كتابة تكتب فتفهم ويكون لها معنى ، تصدر عن غير عاقل ؟

إذا تيقنت أن أمرا يؤمر فيطاع ولا يعصى ، ألسنت تشهد بعظمة الأمر وكونه جبارا مريدا ؟

أرأيت مبدعا ينشئ ويخلق عضوا أو عضوا يطيع ويفعل الأعاجيب ولا يكون المبدع قادرا حكيما ؟

تلك اذن هي صفات الخالق الذي ليس كمثله شيء ، والذي لا اله الا هو •

خطوات الإنشاء ونشأة الكائن الحي العديد الخلايا من نفس واحدة (خلية واحدة) ، وأصول (مبادئ) علم الأجنة في النبات والحيوان والبشر واحدة في جوهرها وان اختلفت في التفاصيل والوسائل • لهذا سنكتفي

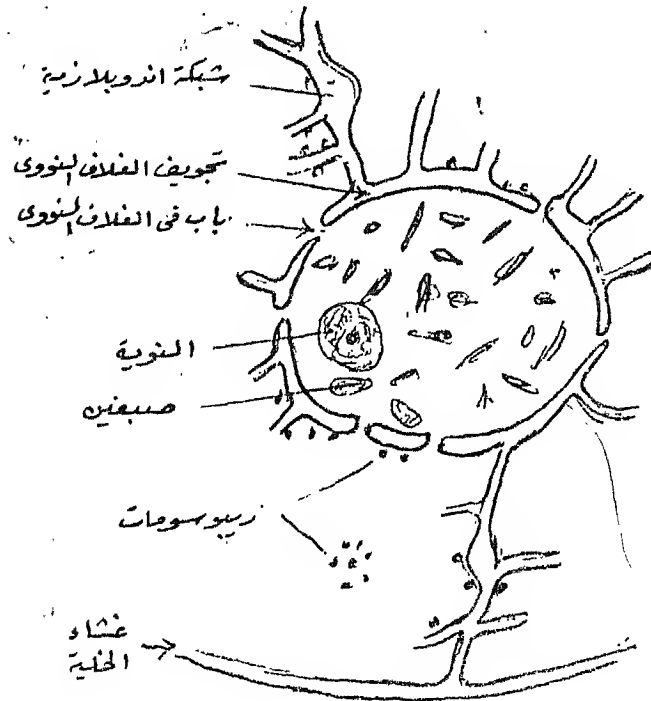
بدراسة علم الأجنة في الإنسان والحيوان لأننا نعلم عن تفاصيله الشيء الكثير ، ولأنه يعني أكثر من أية دراسة جنينية أخرى فهو يتعاق بذواتنا وأنفسنا ووجودنا • غير أننا نريد لفت النظر إلى أن تكاثر الإنسان لابد أن يتوازى ويتوازن مع تكاثر الكائنات التي تمده بطعامه وضروريات حياته بل وكثير من كمالياته • لهذا حينما تتكلم آيات القرآن عن خلق الإنسان من الخلايا المخصصة للتكاثر (خلايا الذرية والذرا) أو عن أطوار النشوء الجنيني وخطوات الخلق فإنها تذكر معها تكاثر الأنعام والنبات كما رأينا في الآيات القليلة التي استشهدنا بها في الصفحات الماضية (الأنعام ٩٦ - ٩٩ ، الزمر : ٦ ، فصلت ٤٧ ، الشورى : ١١ ، الخ) لأن هذا الترابط دليل من دلائل وحدانية الله المسيطر على كل ما في الكون •

(الله الذي جعل لكم الأرض قرارا والسماء بناء وصوركم فأحسن صوركم ورزقكم من الطيبات • ذلكم الله ربكم ، فتبارك الله رب العالمين (٦٤) ، ، هو الذي خلقكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقه ثم يخرجكم طفلا ثم لتبلغوا أشدكم ثم لتكونوا شيوخا • ومنكم من يتوفى من قبل ، ولتبلغوا أجلا مسمى ولعلكم تعقلون (٦٧) هو الذي يحيى ويميت ، فإذا قضى أمرا فإنما يقول له كن فيكون (٦٨)) غافر : ٦٤ - ٦٨ •

تكوين مداد كلمات الخالق في المخلوقات

يعرف هذا المداد علميا باسم « الاحماض النووية nucleic acids »
تتكون الاحماض النووية في نواة الخلية • بعضها يبقى في النواة وبعضها
يترك النواة الى جسم الخلية وهلامه • من وظائف الاحماض النووية والنواة
السيطرة على جميع وظائف وخواص الكائنات الحية ، لهذا لابد أن تدرس
نواة الخلية ومحتوياتها بشيء من التفصيل •

المواد الأولية المكونة للأحماض النووية في جميع الكائنات الحية –
النباتية والحيوانية والانسانية – ليست الا بعض محتويات العصارة
الناضجة في النباتات •



شكل ١ رسم توضيحي يبين بعض تفاصيل النواة ومحتوياتها

ترى نواة الخلية محددة بغلاف يتركب من غشائين ، كل منهما يشبه غشاء الخلية وأغشية عضياتها • تعتبر المسافة بين غشائي الغلاف امتدادا لتجاويف الشبكة الاندوبلازمية • لهذا فكثيرا ما يكون السطح الخارجى للغلاف متواصلا مع تفرعات هذه الشبكة ويكون مثلها مرصعا بجسيمات ريبوسومية • فى التحضيرات الجيدة يمكن مشاهدة ثغرات فى الغلاف تشبه الثغرات التى وصفناها فى جدران بعض الشعريات الدموية ويبلغ قطر الثغرة حوالى ٧٠ انجستروم (*) ويتحدد محيطها بتواصل غشائي الغلاف ، ويحرس كل ثغرة حاجب يفتح ويغلق • فالثغرات اذن أبواب تصل بين داخل النواة وهلام جسم الخلية (السيتوبلازم) ، وتدل على أن بعض المواد تمر خلالها ذهابا وجيئة •

فى أثناء عملية انقسام نواة الخلية يختفى غلاف النواة اختفاء تاما ، وعند نشوء النوى الجديد تتكون حوله أغلفة جديدة نموا وامتدادا من الشبكة الاندوبلازمية •

فى داخل الغلاف توجد محتويات النواة على هيئة كتل وخيوط متناثرة أو متشابكة من مادة شديدة الانصباغ بالصبغات القاعدية كالهيماتوكسولين مما يدل على أن مادة هذه الكتل حامضية • لشدة انصباغ هذه الكتل فانها سميت بأجسام الـ « صبغين Chromatin » - وتختلف أنوية الخلايا المختلفة فى الكائن الواحد من حيث عدد وحجم وتزاحم هذه الكتل من الصبغين • لهذا يبدو بعض النوى باهتا ويبدو بعضها غامقا كثيفا ويبدو الصبغين فى بعض ثالث متناثرا كجسيمات التراب • يختلف حجم النواة تبعاً لمدى تزاحم قطع الصبغين فى الخلايا المختلفة • ثبت أن محتوى جميع الخلايا المستريجة (التى لا تتكاثر) فى الكائن الواحد من الصبغين متساو ، ولكن ليس كل الصبغين يبدو لنا منصبغا • بالإضافة الى هذه الكتل الصبغينية توجد كتلة كبيرة نوعا ما كروية تقريبا تختلف فى تلوونها عن الصبغين اختلافا لا يكاد يلاحظ • تسمى هذه الكتلة الكبيرة باسم « النوية » ويتراوح عدد النويات فى النواة عادة بين واحدة وأربع نويات • حجم النوية ليس ثابتا فهي قد تصغر وقد تكبر مغيرة بذلك من نشاطها الوظيفى • بالإضافة خميرة الريبونيوكلينز الى النسيج واعادة

$$(*) \text{ الانجستروم } = \frac{1}{10} \text{ نانومتر } = \frac{1}{10000} \text{ ميكرون } =$$

$$\frac{1}{10 \text{ مليون}} \text{ ملليمتر } = \frac{1}{100 \text{ مليون}} \text{ سنتيمتر}$$

فحصه نجد أن النويات تختفى ، وتختفى كذلك الريبوسومات من جسم الخلية بينما لا يختفى الصبغين من النواة • هذا وغيره يدلنا على أن :

١ - مادة النوية تختلف عن مادة الصبغين •

وأن ٢ - مادة النوية شبيهة بمادة الريبوسومات وكلاهما يتكون أساسا من حمض ريبوزي يتحلل بخميرة ريبونيوكليز •

وأن ٣ - كتل الريبوسومات تصنع في النوية أولا ثم تمر مادتها خلال أبواب غلاف النواة الى هلام جسم الخلية • قطر الريبوسوم (١٥٠ أنجستروم) أكبر من قطر فتحات أبواب النواة ، ولكن هذا ليس مشكلة - إذ يمكن أن تمر ممجراة ثم تضم الى بعضها في هلام جسم الخلية •

أمكن تحليل مادة الصبغين ومادة النويات تحليلا كيميائيا وعرفنا فيما يتشابهان وفيما يختلفان • سميت مادة الصبغين « حردن DNA » وسميت مادة النويات والريبوسومات « حرن RNA »

سنقوم بتفسير معنى الحروف في كل من الاسمين ، وذلك لأن الأسرار التي تكشفت أثناء دراسة ظواهر ونشاطات وتكوين وتطور هاتين المادتين أسرار رائعة فتحت عيوننا وعقلنا على حقائق مذهلة • يكفي - مثلا - أن نقول أن مادة ح د ن مادة تحفظ في النواة ، ولكن مادة حرن ترسل من النواة الى جسم الخلية ، ومن خلال ارسالها تتحقق كل فعاليات الخلية من تخليق ونمو وإفراز ومناعة وهضم وخواص مختلفة ، بينما تمثل مادة حردن ما ترثه الخلية من سابقتها (أى أمها) وما يرثه الكائن من أسلافه وما سيورثه الى ذريته ، وانها ليست في حقيقتها الا مجموعة من التعليمات والأوامر المحفوظة على هيئة شفرة (أى لغة خاصة) يفهمها ما سوف يقوم بتنفيذ التعليمات والأوامر ، ثم أن هذه اللغة هي نفس اللغة الموجودة في نوى جميع الكائنات الحية في الأرض بدءا من الفيروس ومرورا بجميع النباتات والحيوانات وانتهاء بالبشر • ذلك أن كاتب هذه اللغة والمتكلم بها واحد هو الخالق لكل الكائنات الحية ، كما أنه لابد أن يكون بالضرورة مالك مكونات المداد التي كتبت به هذه الكلمات ، وبإلها من مكونات فهي عناصر قليلة لا تتعدى ذرات كربون وأكسجين وإيدروجين ونيتروجين وفسفور ، ولكنها أتت من جميع أجزاء الكون • الذي صنع من هذه العناصر الخمسة عجيب عجيب كما سوف يتبين لنا ونحن نناقش كيميائية هذه المواد وكيف تتشكل لتصنع حروفا وكلمات ذوات معان • وأوامر تنفذ فتكون واقعا رائعا مذهلا معجزا •

قبل أن ندرس هذا المداد أحب أن انقل ما كتبه أحد العلماء عن

عن وجودها ورأيناها تحت المجهر ، وبالتحليل الكيميائي عرفنا وجود
عنصرى الفوسفور والأكسجين فيها وعرفنا النسبة التى بها اتحدا .

الراء والذال :

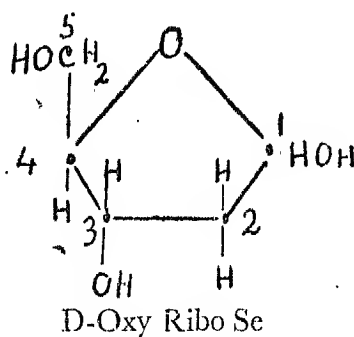
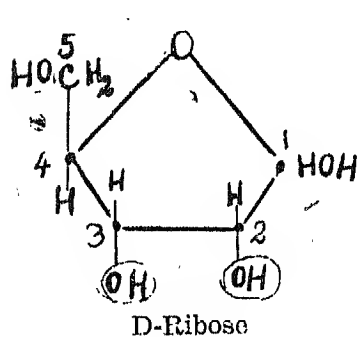
يرمز حرف الراء الى كلمة « ريبوز » وهو مصطلح يبدو غريبا
غامضا مع أنه ربما كان عربى الاصل . لا أظن أن أحدا يجهل « الصمغ
العربى gum arabic » ، وكثير منا انتزع عينات منه من سطوح جذوع
أشجار السنط المنتشرة فى صحارى ووديان الشرق العربى . تعتبر هذه
المادة اللزجة افرازا سائلا من الشجرة الى سطحها لا يلبث أن يتجمد
ليشبه قطرات ذهبية شفافة ، ولهذا ظن بعض الناس - خطأ - أن
الصمغ قطرات من المطر أو الندى نزلت على الشجرة ثم تصلبت .
نستطيع أن ندوق هذا الصمغ دون خوف وستجد أنه حلو المذاق أى
أنه يحتوى على بعض السكريات التى صنعت بعملية التخليق الضوئى
فى الأوراق الخضراء للنبات . السكر فى الصمغ خماسى أى أن فى جزيئه
خمس ذرات من الكربون ويرمز اليه كيميائيا ($C_5H_{10}O_5$) ولوجوده
فى الصمغ العربى سمى « عربينوز Arabinose » . يوجد من هذا
السكر . نوعان يختلفان عن بعضهما فى ترتيب ذرات الأكسجين
بالنسبة الى ذرات الكربون فى الجزيء مما قد يؤثر فى مسار الضوء
فى بلوراته .

ويوضح هذا كيميائيا فى شكل ٢

I	II	III	
HC = O	HC = O	HC = O	1
1	1	1	
HC OH	HO CH	HCOH	2
1	1	1	
HO CH	HCOH	HCOH	3
1	1	1	
HO CH	HCOH	HCOH	4
1	1	1	
H ₂ CO H	H ₂ CO H	H ₂ COH	5
L — arabinose	D — arabinose	D — ribose	

شكل ٢ : أنواع من السكر الخماسى

لاحظ في الجزء II أن أربع ذرات أكسجين "O" تقع الى اليمين بالنسبة لذرات الكربون "C" ويسمى « عربينوز يمينى "dextro arabinose" في I لاحظ أن ذرتين من ذرات الأكسجين تقع الى الشمال من الكربون ويسمى « عربينوز شمالى "laevo arabinose" في III نجد أن التركيب يشبه العربينوز اليميني الا أن ذرة الأكسجين الوحيدة التي كانت الى الشمال (رقم ٢) انتقلت الى اليمين . هذا السكر اذن يشبه كثيرا سكر العربينوز اليميني في تركيبه كما يشبهه في الاسم اذ يسمى « ريبوز يمينى "d-ribose" . كثيرا ما يعبر الكيميائيون عن الجزء بشكل هندسى توضيحا لترايط ذرات الجزء على شكل حلقى ولهذا فقد يكتب جزء الريبوز كما في شكل 3A ويعطى كل التقاء خطين



السكريات الخماسية النوية

رقما هو رقم ذرة الكربون القابعة فيه ويستغنى عن كتابة حرف C في كل ركن . انظر الى الركن رقم ٢ ولاحظ اتصاله بـ H OH اذا نزعنا ذرة الأكسجين المتصلة بذرة كربون هذا الركن أصبح جزء السكر نوعا مختلفا يسمى « دى اكسى ريبوز "de oxy ribose" . لفظ دى يعنى بدون ، ولفظ اكسى يعنى ذرة أكسجين ويرمز اليه بالشكل 3B . يختصر الاسم الطويل دى اكسى ريبوز الى حرف دال كما اختصر اسم الريبوز الى حرف « راء » فالدال فى ح دن DNA ترمز الى وجود سكر ريبوزى منزوع منه ذرة الأكسجين ، والراء فى ح رن ترمز الى وجود سكر ريبوزى .

كون السكر « دال » أو « راء » هو أحد الفروق الهامة بين مداد الكتاب المحفوظ فى النواة وبين مداد الكلمات المرسلة منها .

بمناسبة حديثنا عن السكر فى الصمغ العربى نتذكر مادة سكرية أخرى لها شهرة تاريخية ودينية هى « المن » وهى كالصمغ افراز يكون على بعض الأشجار وقد تغذى عليها بنو اسرائيل فى بادية سيناء التى تاهوا فيها أربعين سنة عقابا لهم على استكبارهم وماديتهم وعصيانهم لله ولرسوله . ينسب الى المن سكر سداسى يسمى سكر « المانوز mannose » وهو يشبه الجلوكوز بفرق واحد هو نفس الفرق بين الكربينوز والريبوز أى ترتيب ذرة الاكسجين بالنسبة لذرة الكربون الثانية . لينعم الله على بنى اسرائيل بحاجتهم من الشحوم والبروتينات . أرسل عليهم « السلوى » وهى طيور مهاجرة تشبه « السماء » . تحرق الطيور المهاجرة أثناء رحلاتها الطويلة كثيرا من مكونات جسمها من الخلايا ونواها ، وتخرج ما يتبقى من مخلفات الحريق فى زرقها (وهو مجموع البول والروث) . هذا الزرق غنى جدا بالفوسفات وبمواد نيتروجينية شبيهة بحمض البولىك وكلاهما من مخلفات بروتينات أجسام الخلايا ونواها . يسمى هذا الزرق بال « جوانو » وهو سماد عالى القيمة لثرائه بالفوسفات والنيتروجين .

النون « ن » :

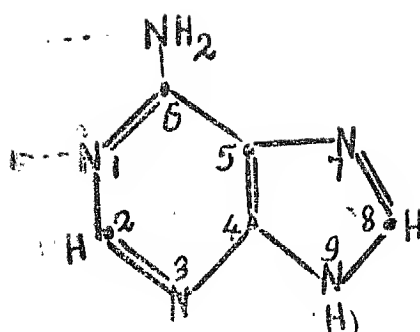
ترمز النون الى مادة نيتروجينية نووية النشأة قاعدية فى طبيعتها وذات تركيب متميز . والنون حرف ينسب الى كلمة « نوى » ولكنه يصلح أيضا دليلا على محتوى المادة من النيتروجين .

يوجد خمسة أنواع من هذه المادة النيتروجينية النووية القاعدية تصنف فى مجموعتين :

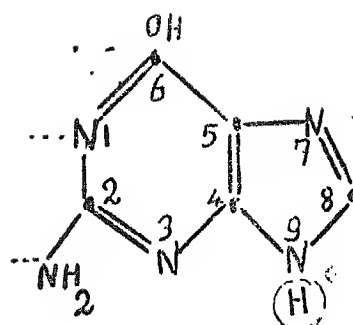
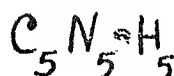
- ١ - مجموعة يتكون الجزء فيها من حلقتين وتسمى مجموعة « البيورين » .
- ٢ - مجموعة يتكون الجزء فيها من حلقة واحدة وتسمى مجموعة « البيريميدين » .

مجموعة البيورين :

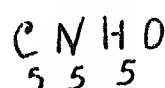
وتشكل نوعين هما : « أدنين » أ ، « جوانين » ج « ويبين شكل الترتيب الحلقى لذرات كل منهما وقد رقم كل ركن فيهما للاشارة



أدينين



جوانين



شكل ٤ : البيورينات النووية

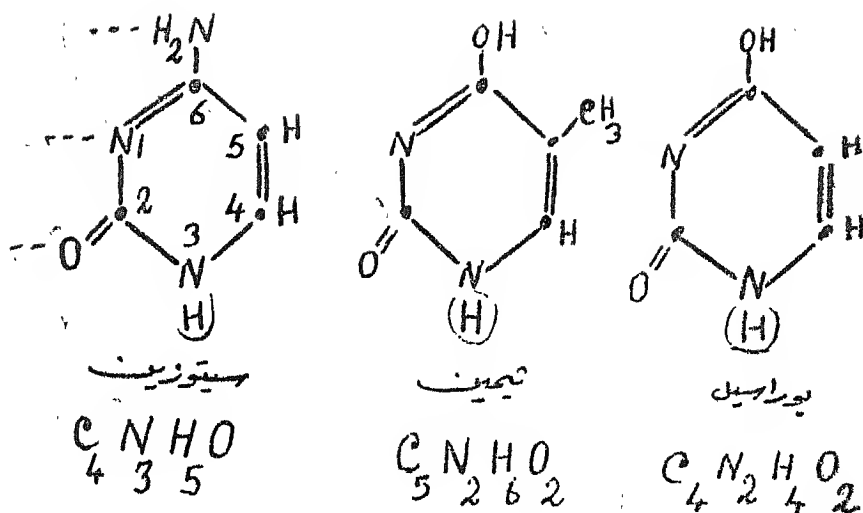
الى مواضع التماسك والالتصاق • وقد استغنيا عن كتابة حرف C (ذرات الكربون) واستعنا عنها بدوائر مصمتة • لا داعي للاسهاب في الكلام عن خواصهما وكل ما نريد الاهتمام به هو ملاحظة تشابههما في أن كلا منهما يتكون من حلقتين ، وملاحظة اختلافهما عند ذرة الكربون في الركن رقم ٦ ففي الأدينين تتصل بها مجموعة أمين «NH₂» بينما في الجوانين تتصل بها مجموعة هيدروكسيل «OH» كما أن ذرة الكربون في ركن رقم ٢ تتصل بذرة أيديروجين في الأدينين بينما في الجوانين تتصل بمجموعة أمين «NH₂» •

وربما اشتق اسم جوانين من اسم « جوانو » وهو زرق الطيور المهاجرة البحرية التي أشرنا اليها قبلا من أمثال النورس والسمان •

مجموعة البيريميدين :

يوجد منها في النواة ثلاثة أنواع هي : -

- ١ - السيتوزين (س) لاحظ من رمزه الكيميائي أنه يتكون من حلقة واحدة تشبه الحلقة اليسرى من البيورين مثل الأدينين : تتصل ذرة الكربون في الموضع السادس بمجموعة أمين NH₂ •



شكل (٥) : البيريميدينات النووية

٢ - الثيمين (ث) :

له حلقة واحدة مثل السييتوزين غير أن ذرة الكربون في الركن السادس تتصل بمجموعة هيدروكسيل (OH)، وأن ذرة الكربون في الركن الخامس تتصل بمجموعة ميثيل (CH₃).

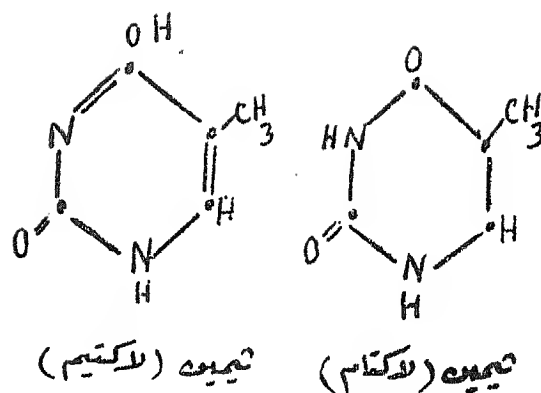
٣ - اليوراسيل (ي) :

يشبه الثيمين بخلاف واحد هو غياب مجموعة الميثيل وابدالها بذرة أيروجين.

ملاحظات :

١ - في جميع البيريميدينات تتصل ذرة كربون الركن الثنائي بذرة أكسجين.

٢ - ذرة الأيدروجين التي أحطناها بدائرة (الركن ٩ في البيورينات) (والركن ٣ في البيريميدينات) تنزع وبذراعها يتصل البيورين أو البيريميدين مع جزيء السكر الخماسي عند ركنه رقم ١



شكل (٦) : تحويلات لكتيم ولاكتام

٣ - في الجوانين والثيمين واليوراسيل وهى المواد التى تنصل فيها ذرة الكربون فى الركن ٦ بمجموعة هيدروكسيل يمكن أن تنزع ذرة أيدروجين من الهيدروكسيل وتلحق بذرة النتروجين فى الركن ١ ويسمى الجزيء عندئذ بصورة لاكتام بينما عند وجود الهيدروكسيل يسمى صورة لكتيم .

كيف تتماسك مكونات ح ر ن ؟

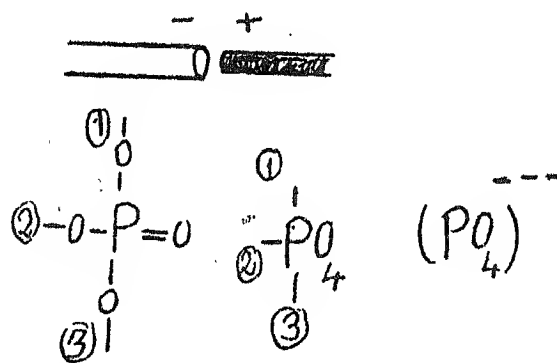
للتماسك أو الاتحاد الكيميائى أصول وقوانين منها ما يأتى : -

١ - تتماسك الذرات أو المجموعات الذرية بالتجاذب الكهربى بين شحنتها . يختلف عدد شحنت الذرات كما يختلف نوعها أى كونها سالبة أو موجبة . يعبر عن عدد شحنت الذرة « بالتكافؤ ويعنى مدى كفاءتها على التماسك مع غيرها . فالإيدروجين احدى التكافؤ بمعنى أن له ذراعاً واحدة للتماسك ، والأكسجين ثنائى التكافؤ لأن له ذراعين . النيتروجين ثلاثى الأذرع والكربون رباعى والفوسفور خماسى .

٢ - حين تتماسك ذرة (أو مجموعة ذرية) بذرة (أو مجموعة ذرية) فان الذراع الموجبة الشحنة تتماسك مع الذراع السالبة الشحنة . يمكن أن تشبه الشحنة الموجبة بعمود مستقيم ونشبه الشحنة السالبة بأنبوبة مجوفة تدخل فيها الشحنة الموجبة فيتماسكان .

٣ - مجموعة الفوسفات لها ثلاث شحنت سالبة أى أن لها ثلاث

أذرع تتماسك بها مع شحنات موجبة ويعبر عن ذلك باحدى الهيئات المرسومة فى شكل ٧ • تماسك أذرع مجموعة الفوسفات بثلاث ذرات من الأيدروجين (وهى موجبة الشحنة) تنتج حمض الفوسفوريك •



شكل ٧ - مجموعة الفوسفات ، أذرع التحام الثلاثة

٤ - يمكن أن تحل ذرة أو مجموعة ذرية موجبة محل ذرة أو مجموعة ذرية موجبة أخرى ، أو أن تحل السالبة محل السالبة بمساعدة ظروف وعوامل خاصة • يمكن أن تسمى حاملة الشحنة السالبة شقا حامضيا وأن تسمى حاملة الشحنة الموجبة شقا قاعديا ، ولهذا يتحد الشق الحمضى مع الشق القاعدي ويحل القاعدي محل القاعدي والحمضى محل الحمضى •

شقا الماء هما H^+ ، $(OH)^-$ ويسمى كل منهما أيون •

٥ - حين ينفصل أيون الأيدروجين من جزيء ما يترك ذراعاً سالبة غير مشغولة ، وحين ينفصل أيون الهيدروكسيل (OH) من جزيء آخر يترك ذراعاً موجبة غير مشغولة ، ويتماسك الجزيئان بسهولة مع طرد جزيء الماء منهما • بهذه الطريقة تتحد جزيئات السكر البسيط معاً لتكون جزيئات من السكر الثنائى أو جزيئات نشوية أو أى كيشر آخر "Polymer" •

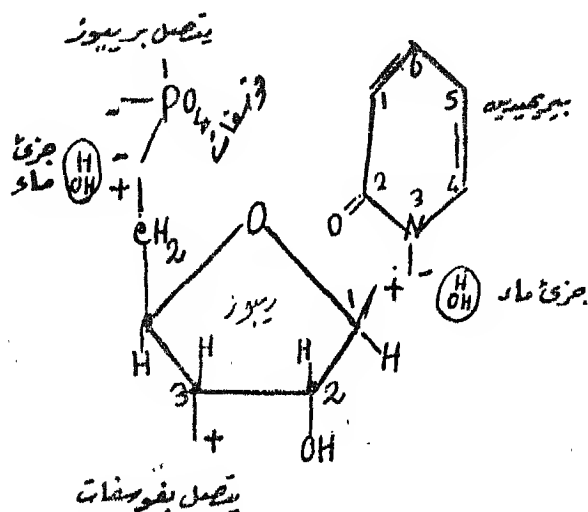
وبهذه الطريقة نفسها يتحد جزيء السكر الخماسى مع واحد من البورينات أو البيريميدينات ، ويتحد جزيء السكر مع أكثر من مجموعة

من الفوسفات ، وبهذه الطريقة أيضا يمكن أن يتماسك ذراع لمجموعة الفوسفات مع أحد الأحماض الأمينية أو البروتينات .

بناء على هذا :

انظر الى جزء السكر الريبوزي تجد أن من الممكن فصل ثلاث مجموعات من الهيدروكسيل عنه في المواقع ١ ، ٣ ، ٥ ،

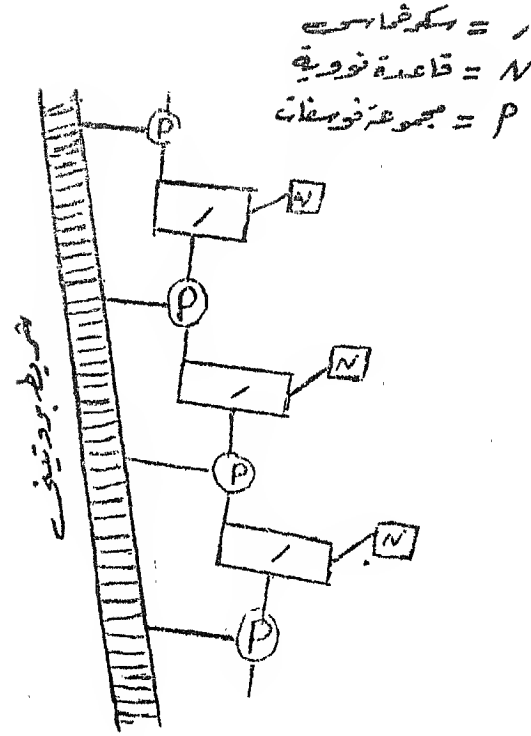
أنظر الى واحد من البيريميدينات تجد أنه يمكن فصل ذرة أيديروجين من الموقع (٣) لترتبط الذراع السالبة الباقية بذراع الريبوز في الموقع (١) بعد أن نزع منه أيون هيدروكسيل . في حالة البيورين تنفصل ذرة الأيديروجين من الموقع (٩) .



شكل ٨ : النواتيد يتكون من ترابط سكر خماسي مع قاعدة نووية (بيريميدين مثلا) ومجموعة فوسفات .

اتحاد واحد من القواعد النيتروجينية النووية (البيورينات أو البيريميدينات) مع سكر خماسي ينتج مركبا يسمى «نواسيد nucleoside» يمكن للنواسيد أن يتحد مع مجموعة فوسفات في الموقع (٥) من السكر الحماسي . مجموع النواسيد مع أيون الفوسفات يسمى « نواتيد أونيوكليوتيد nucleotide » . أى أن النواتيد (النيوكليوتيد) = بيورين أو بيريميدين + سكر خماسي + فوسفات .

لاحظ أن للنواتيد ذراعين سالبتين في مجموعة الفوسفات وذراعا موجبة تمتد من الموقع (٣) من السكر وهي معدة للترابط .



شكل (٩) : سلسلة (أو عقد) من النواتيدات

لهذا يترايط النواتيد مع نواتيدات أخرى كثيرة مع توسط مجموعة فوسفات بين كل جزئين من السكر الخماسي في النواتيد المتتاليين . وبهذا يتكون عقد أو سلسلة طويلة من النواتيدات .

يبدو أن الذراع السالبة الباقية من أيونات الفوسفات تترايط مع شريط من البروتينات مثل الهستون وغيره لتقوية سلسلة النواتيدات، فقد تبين أن الريبوسوم يتكون من ٦٠٪ ح ر ن ، ٤٠٪ بروتين .

٦ - يسمى مجموع سلسلة النواتيدات مهما كان عدد النواتيدات المشتركة فيها باسم « جزء حرن RNA molecule » وتختلف جزيئات حرن في طولها أي في عدد النواتيدات المشتركة فيها . فهي سلسلة من ثلاثة نواتيدات في جزء حرن الناقل transfer RNA ، ولكنها سلسلة من مئات أو آلاف في جزيئات حرن الرسول messenger RNA و حرن الريبوسومي ribosomal RNA . جزء ح ر ن الرسول المكلف برسالة تخليق الهيموجلوبين يحتوي ٤٥٠ نواتيدا (nucleotide) ،

وجزىء حرن الرسول المكلف برسالة تخليق الميوسين (أحد البروتينات العضلية) يحتوى ٥٤٠٠ نواتيدا .

٧ - فى كل نواتيدات حرن تتماثل المكونات السكرية والمكونات الفوسفاتية والمكونات البروتينية . ينحصر الاختلاف بين نواتيد وآخر فى نوع القاعدة النيتروجينية (ن) . واضح أن لدينا أربعة أنواع هى : ادينين (أ) ، جوانين (ج) ، وسيتوزين (س) ويوراسيل (ي) .

أى أن لدينا أبجدية من أربعة حروف يمكن أن ترص جنباً إلى جنب أو بالأحرى واحداً تحت الآخر فى سطور رأسية (كحروف اللغة الهبروغليفية) .

واضح اذن أن القواعد النيتروجينية النووية (ن) هى التى تحدد المعانى فى هذه اللغة وأن السكر والفوسفات أدوات تشبيك وصف للحروف ، وأن البروتين يقوم مقام الرق أو شريط الورق الذى تصف عليه الحروف .

٨ - لاحظ أن القيمة العليا لأية كتابة فى أية لغة لا تكون فى المداد الذى كُتبه به ولا فى الورق الذى سطرت عليه ، وإنما فى ذلك الشيء اللامادى الذى نسميه التنظيم أو النظم أو ترتيب الحروف بحيث ينبثق عنها معنى أو علم أو حكمة أو أمر بعمل .

ان الذى انبثق عن ترتيب حروف لغة حرن أو حدن معان وأوامر ونشاطات هى جماع الحياة وهى تصوير الكائنات الحية وتحقيق وظائفها . كذلك لم تكن قيمة الكلام العلى الحكيم فى الرسائل السماوية فى المداد والورق والألوان وإنما انبثق عنه من تعليم بالحق وهداية ونور وما يقود إليه من حياة خالدة عظيمة هى فوق كل حياة - وذلك بعد أن تطاع أوامره ويضئ نوره . ما ترتب على لغة حرن ، حدن من التخليق والتصوير للكائنات الحية وما لها من خواص وما فيها من ألوان وجمال وتفاعلات وثناء لا يعد ولا يحصى وانها لمن الكثرة بحيث تعجز العقول عن احصائها وبحيث يستحيل - تبعاً لقانون الاحتمالات - أن تكون نتاج العشوائية والعفوية . انها صنع الحكيم العليم البارئ المصور القدير الخبير - انها كلماته وعلمه واراادته .

٩ - لاحظ أن طبيعة اتحاد مجموعة الفوسفات بجزيئات السكر تجعل السلسلة والشريط مائلاً . لكى تستقيم السلسلة المائلة فان خيط السلسلة يلف حول نفسه التفافاً حلزونياً فى الفراغ فيكون

كأحد قاطى (فردتى) جبل فصل عن الآخر لتوه فظل مبروما يشسبه البريمة (نازعة الغطاء الفليني للزجاجة أو القنينة) .

١٠ - لقد كان ما تكشف من أسرار هذه التنظيمات مثيرا بحيث دفع آلاف العلماء للبحث والدراسة ، ومن خلال البحوث الرصينة والتجارب الدقيقة المضبوطة تأكد العلماء أن الحروف (أ ، ح ، س ، ي) مرتبة بحيث أن تجمع كل ثلاثة حروف متتالية يصنع كلمة . عملية حسابية بسيطة يمكن أدراك أن بالامكان تكوين أربع وستين كلمة ثلاثية مختلفة من الحروف الأربعة (٣٤) ، ولكن حين يشترط أن يكون حرف منها على الأقل « ي » فإن من الممكن صياغة نيف وثلاثين كلمة . بعض هذه الكلمات مترادفات ، والواضح حتى الآن أن الكلمات ذات الدلالات المختلفة تبلغ ٢٠ كلمة مساوية بذلك لعدد الأحماض الأمينية المعروفة (فى رأى بعض العلماء أنها ٢٢) ، وقد وضع العلماء قاموسا يفسر شفرة لغة الرسالة النووية فمنها مثلا :

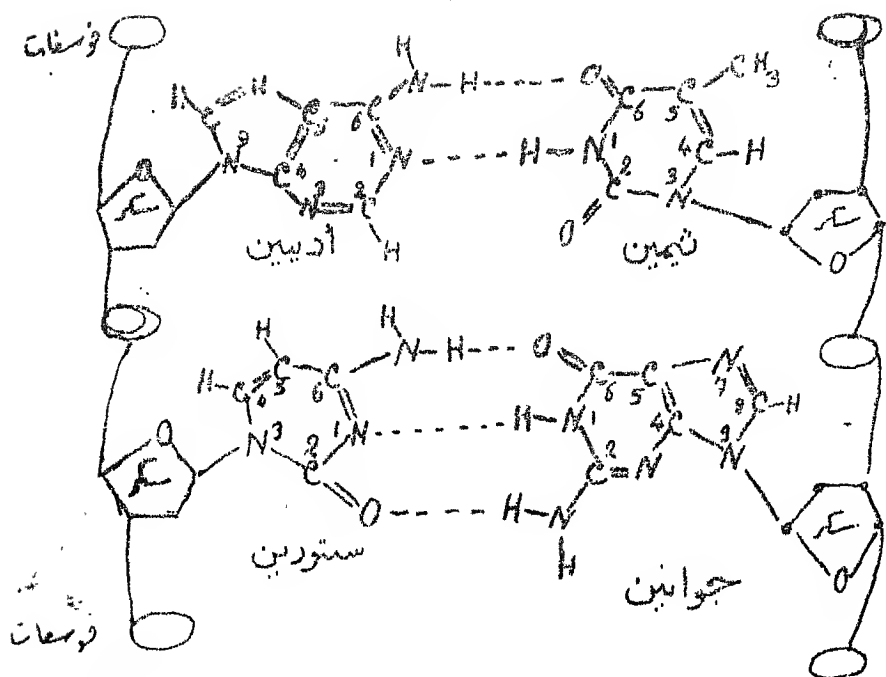
ىىح = فالين ، ىىأ = ليوسين ، ىحح = تربتوفان ،
ىأس = هستدين ، ىىى = فنيلا الانين ، ىىى = تيروزين ،
حىى = سستين .

١١ - مادة حرن تصنع فى النواة باستمرار لترسل الى هلام جسم الخلية لتعويض الريبوسومات الهالكة (rRNA) كما ترسل على هيئة رسالات وأوامر منسوخة من الكتاب المحفوظ (حرن الرسول mRNA) أو سلاسل ثلاثية للمساعدة فى تنفيذ أوامر الرسالة فى الريبوسومات ، وتسمى هذه السلاسل الثلاثية (حرن الناقل tRNA) التى تعمل كناقلات للأحماض الأمينية الى الريبوسومات وتوجد منها أنواع بعدد الأحماض الأمينية . الريبوسومات غير نوعية ولكن جزيئات حرن الرسول نوعية متخصصة ويوجد منها آلاف من الأنواع فى كل خلية وهى ملايين الملايين فى الكائنات الحية المختلفة .

كيف تتماسك مكونات ح د ن ؟

يختلف مداد ح د ن عن مداد حرن فى الخواص الآتية : -

- ١ - السكر من نوع « د » أى « دى اكسى زيبوز » أى ريبوز نزعته منه ذرة أكسجين كانت متصلة بذرة الكربون فى موضع ٢ .
- ٢ - القواعد النيتروجينية من البيورينات هى : ادينين وجوانين ومن البيريميدينات هى : الثيمين والسيتوزين .



شكل ١٠ : يبين طريقة تكامل البيورينات والبيريميدينات في الكروموسوم (الصبغى)
(عن دائرة المعارف البريطانية بتصرف)

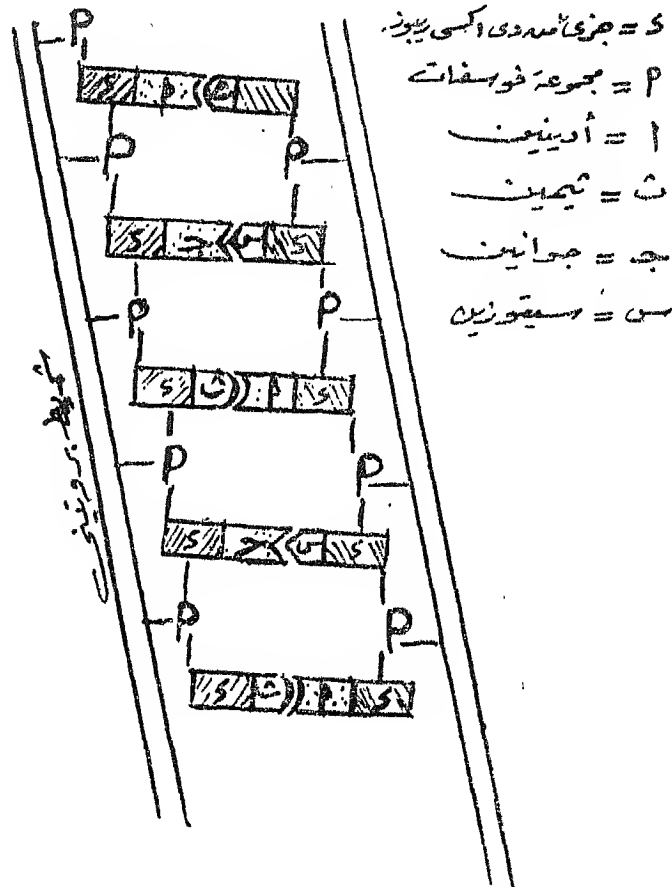
أى أن الأبجدية للكتاب المحفوظ هي « أ ، ح ، ث ، س » فقد حل
الثمين محل اليوراسيل الذى كان فى أبجدية حرن .

٣ - على شريط واحد يوجد عدد كبير من السلاسل أو (جزيئات
حرن) كل منها يساوى من حيث عدد النواتيدات سلسلة من أحد أنواع
حرن الرسول . تفصل السلاسل عن بعضها بمسافات خالية تختلف فى
طولها . معنى ذلك أننا إذا اعتبرنا أن كل سلسلة تساوى جملة لها
معنى فإن الشريط الواحد يحتوى عددا كبيرا من الجمل منفصلة عن
بعضها . تسمى كل جملة « ناسلة » أو « نجين » أو « صفة وراثية » أو
« جزيئا من حرن » ، ويكفى أن تعرف أن الخلية الحيوانية تحتاج من
الانزيمات وحدها أكثر من ألف انزيم ، وأن كل انزيم تلزمه ناسلة
واحدة على الأقل . الناسلات اذن ألوف ولكن شرائط حرن عشرات
أو آحاد ، فهى فى الدروسيفيلا ثمانية وهى فى الانسان ٩٢ شريطا
(كروماتيدا) تكون ٤٦ صبغيا .

٤ - السلاسل أو الجزيئات المكتوبة بمداد « حرن » لا تترك النواة

فهى كتاب « محفوظ » كما يحفظ المتر المعيارى مثلا فى مكان أمين
لا يخرج منه ، وكما يحفظ مخطوط تاريخى ثمين فى خزانة أمينة
ولكن يمكن تصوير صفحات منه أو مواضع للاستعمال الخارجى .
ومع ذلك فإن القرآن هو الذى علمنا اصطلاح الكتاب المحفوظ أو اللوح
المحفوظ .

٥ - لا يكون الشريط المنقوشة عليه الناسلات مفردا كشريط
حرن ، وانما يجتمع شريطان معا ويفتلان أى يبرمان . بين الشريط
والشريط الموازى له توجد البيورينات والبيريميدينات وكأنها درجات
سلم من الجبال . تتكون كل درجة من قاعدتين نوويتين متلاصقتين تتبع
كل منهما شريطا .



شكل ١١ : تكامل شريطين من شرائط (كروماتيدات) ح د ن لتكوين الصبغي .

لما كان البيورين يتكون من حلقتين ، وكان البيريميدين يتكون من حلقة واحدة لزم أن تتكون كل درجة من بيورين يتكامل معه بيريميدين لتكون الدرجات جميعا متساوية فى الطول . يتلاصق البيورين والبيريميدين بواسطة تلاصق مجموعة أمين NH_2 مع ذرة أكسجين فى (هيئة لاكتام) ، وبمنظرة واحدة الى رموز الجزيئات ومحتوياتها من ال (NH_2) والى (O) نجد أنه لابد أن يتلاصق الالدينين مع الثيمين ، ويتلاصق الجوانين مع السيتوزين ، ويصلح كل منها ليكون قالباً يصب المتلاصق معه عليه ، فالدرجات اذن لابد أن تكون (أ ث) أو (ث أ) أو (س ح) أو (ح س) ولا شئ غير ذلك . وفى تلاصق البيورين مع البيريميدين يتلاصق موضع ٦ مع موضع ٦ ويتلاصق موضع ٢ مع موضع ٢ ، وقد يتلاصق كذلك موضع ١ مع موضع ١ .

٦ - الشريطان المبرومان معا ليسا اذن متماثلين ولكنهما متكاملان . اسم « الحبل » اذن غير مناسب لمجموعهما لأن الحبل يتكون من قاطنين متماثلين . الاسم المناسب هو « البريم » .

جاء فى القاموس المحيط للفيروزباده : البريم خيطان مختلفان أحمر وأبيض تشده المرأة على وسطها . وعصدها ، والبريم كذلك حبل للمرأة من لونين مزين بجوهر ، والبريم خليط من الغنم والماعز ، والمبارم هى المغازل التى يقتل بها الحبل . وأبرم الأمر أحكمه ، وأبرم العقه وثقه .

٧ - اصطلاح العلماء على تسمية كل شريط من شريطى البريم باسم الكروماتيد (الصبغ) ، كما أطلقوا على البريم اسم الكروموسوم « الصبغى » ، وفى الصبغى يربط الكروماتيدان معا بما يشبه الحلقة فى نقطة واحدة تسمى سنتروميير (القسيمة المركزية) .

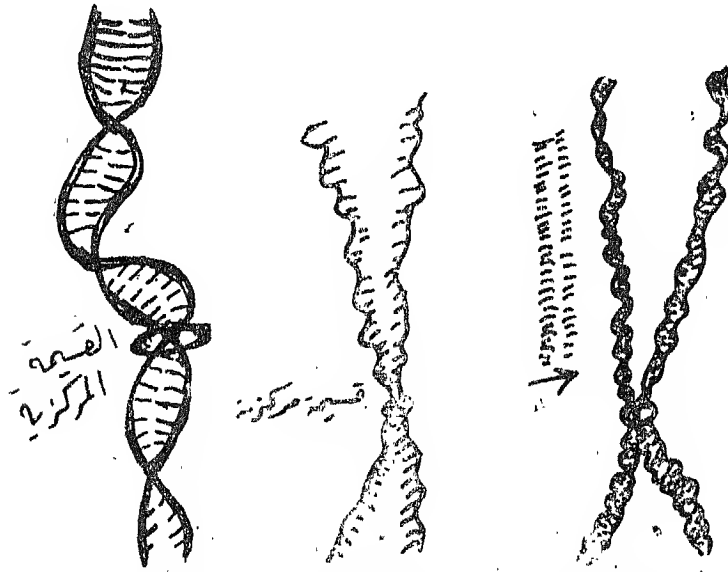
٨ - فى بعض الأماكن على الكروموسوم (الصبغى) يشتد البرم الشريطين معا ، وفى بعض الأماكن يخف البرم . فى منطقة اشتداد البرم يقصر الشريط كثيرا ويصبح سميكاً وتكون مواده الكيميائية أكثر تركيزاً فيشتد انصباه وتكون المنطقة كثلة من الصبغين (الكروماتين) هى التى وصفناها فى أول الفصل . أما حين يخف البرم فان البريم يصير رفيعاً وطريلاً فى هذه المنطقة ، ويخف تركيز مكوناته فلا يصبغ ولا يرى مجهرياً مع أن طبيعته الكيميائية لم تتغير .

٩ - شدة البرم وخفته ليست حدثاً عشوائياً ولا عبثاً ، فالمنطقة التى يشتد برمها أو يخف تغطى ناسلة (صفة وراثية) بأكملها . تعنى شدة البرم أن هذه الناسلة أصبحت مغلقة لا يمكن نسخ صور منها .

بمداد حرن ، أما خفة البرم فتعنى أن هذه الناسلة صارت نشيطة
اذ يتمكن حرن من الوصول الى ما هو مكتوب عليها واستنساخ صورة
سلبية منه لتكون هذه الصورة هي « حرن الرسول » الذى يتنزل من
الدواة الى عضيات الخلية حاملا أمرا بالتنفيذ .

المناطق خفيفة البرم من الصبغى - اذن - هي المناطق الفعالة مع
أن صبغيتها لا يرى ، ولفعاليتها يسمى «الصبغين الحقيقى» *euchromatin*
أما الصبغين الغامق الذى يرى جيدا بالمجهر فهو صبغين معطل ويعرف
باسم « *heterochromatin* » أى الصبغين الآخر .

١٠ - قبيل عملية انقسام الخلية تحدث مضاعفة لمادة حرن اذ
تنسخ صورة أخرى من الكتاب المحفوظ بمداد حرن . طريقة ذلك
سهلة .



شكل ١٣ : تخليق شرائط ح د ن الجديدة بواسطة فك اليريم . شكل ١٢
(الى اليسار) الصبغى مبروما قبل الفك .

(أ) يفك التفاف الكروماتيدان وكأنهما وصلا بمغزل أدير فى اتجاه
عكسى وبذلك ينفصل الكروماتيدان عن بعضهما ويستطيلان كثيرا
ولكن يبقيان متصلين فى نقطة القسيمة المركزية .

(ب) تنكشف البيورينات والبيريميدينات النووية (ن) المتصلة بكل
كروماتيد . تنهال على النواة بيورينات وبيريميدينات من خارجها
وتكون منفصلة عن بعضها أى فرادى . يلتصق كل منها

بالبيروميدينات والبيورينات المكشوفة حسب قاعدة التكامل أى
النء مع الألف ، والألف مع الثاء ، والسين مع الجيم ، والجيم مع
السين ، ومع كل قاعدة نووية يوجد سكرها وفوسفاتها وبروتينها
وبهذا يتكون مقابل كل شريط (كروماتيد) قديم شريط آخر جديد
يتكامل معه .

(ج) بهذا يتحول الصبغى الى نوع آخر من الصبغيات التى نسميها
« صبغى رباعى tetrad » أى « ذو أربعة كروماتيدات » .
بهذا يبقى عدد الصبغيات ثابتا ولكنها فى الحقيقة تمثل مضاعفة
فى كمية حذن وتكون نستختين ملتحمتين من الكتاب المحفوظ كل
منهما طبق الأصل من الأخرى .

تحدث عملية المضاعفة والاستنساخ كما وصفناها لتكون تمهيدا
لما سيتلو ذلك سريعا من انقسام كل صبغى رباعى الى صبغيين ثنائيين
متماثلين تماما بواسطة شق يحدث فى القسيمة المركزية .

سنرى حين ندرس عملية انقسام النواة وأطوارها كيف نتباعد
الصبغيات الجديدة بنظام عجيب معجز بحيث لا يحدث خلط أو عدم
مساواة فى التوزيع بين النواتين الجديدتين الا فيما ندر .

فترة المضاعفة للصبغيات هى الوقت الوحيد الذى تخلق فيه مادة
حذن ، وهو فى هذا يختلف عن تخليق مادة حرن الذى يتم باستمرار
وبكثرة فى كل لحظة .

١١ - بعد نشوء خلايا جديدة كثيرة بالمضاعفة والانقسام كما ذكرنا
فى الفقرة السابقة ، تخصص كل مجموعة من الخلايا الجديدة فى وظيفة
خاصة وتتخذ شكلا وصورة مناسبة لهذه الوظيفة ويسمى هذا التغير فى
الشكل والصورة بعملية « التمايز differentiation » . ليس التخصص
والتمايز فى حقيقته الا أن تفتح بعض الناسلات للتنفيذ (بتخفيف
برمها) وأن تعطل أخرى باشتداد برمها . يحدث هذا طبقا لنظام
حكيم دقيق يضمن سلامة التصوير والأداء الوظيفى للكائن الحى . صحيح
أن ميكانيكية هذا التخصص والتمايز لا زالت سرا غامضا بالنسبة لنا ،
ولكننا متأكدون من حدوثها بدقة معجزة بدليل ما ينتج عنها من نمو
مضبوط وتجديد واصلاح مثالى فى الأنسجة الثالفة والهالكة ، ومن نشوء
الجنين سليما وفى أحسن صورة . حينما يحدث عيب خلقى فى جنين
ما كالشقة الأرنبية أو كوجود ستة أصابع فى اليد مثلا فان هذا يثبت
دقة الصنع والتصوير ولا ينفيه لأنه : -

(أ) ينتج عن انحراف فى عملية توزيع وانقسام واحدة من بين ملايين العمليات والانقسامات ،

(ب) أنه يحدث نتيجة لورثة تناسلية أو بسبب عامل يئى مفسد مما يبين دقة وحساسية العمليات المتتابة ،

(ج) الشذوذ عن القاعدة يشبها ولا ينفها ويبين أنها ارادة مريد .

وسوف نرى ذلك جيداً حين نتكلم عن الانقسام الاختزالى والتناسل والتزاوج . تفاصيل عمليات الانقسام بأنواعه والتسايز والنشوء والتصوير والورثة ستدرس فى الجزء الثانى من هذا الكتاب ان شاء الله .

١٢ - لكل نوع من أنواع الكائنات الحية ما يميزه من الصبغيات من حيث العدد والشكل ومحتويات كل صبغى من الناسلات (الجينات) . فى الانسان مثلاً تحتوى الخلية الجسمانية ستاً وأربعين صبغياً (كروموسوما) ، كل اثنين منهما من نوع واحد أى أنها ثلاثة وعشرون مزدوجاً . السبب فى ذلك هو أن واحداً من المزدوج (المثنى) أتى من الأب وأن الآخر أتى من الأم ، ولهذا تكون المميزات الوراثية فى كل فرد خليطاً من مميزات أبيه وأسلافه ومميزات أمه وأسلافها .

١٣ - فى بعض أطوار الانقسام (الطور الاستوائى metaphase) تنفصل الصبغيات عن بعضها وتكون فى أقصر وأسمك حالاتها ، وتتخذ صوراً تميز كلا منها بحيث أمكن عدّها وتصنيفها وتصويرها وتسجيلها ، وأتاح لنا هذا اكتشاف الشذوذ الخلقى فيها ، والذى أصبح يفسر لنا عدداً من الأمراض (الوراثية) التى كنا نجهل أسبابها .

١٤ - يتخصص واحد من الكروموسومات أو جزء منه (nucleolar organizer) فى تخليق النويات ومادتها . عند تكوين النويات يتضاعف هذا الكروموسوم بعدد النويات المطلوبة لأن كل نوية لابد أن تحتويه لتتخليق مادتها والريبوسومات المنبثقة منها ، أمكن فصل نوية مع الصبغى الذى فيها ، وأمكن متابعتها أثناء أدائه لوظيفته ، وأمكن تصوير أطواره بالاستعانة بالنظائر المشعة والتصوير الاشعاعى والمجهر الالكترونى . قدر أن النوية أثناء نشاطها تحتوى ٣٦ متر من البريم المزدوج يحمل ٣٥ مليون من الجينات (الناسلات) التى تكون حرن الريبوسومى .

رؤيت أشرطة حدن كخيوط بالغة النحافة متتابة متلاصقة بنهاياتها الطولية ، وكل منها يشبه زغب ريش الطائر الصغير فى شكله ، وبلغ

طول كل ريشة ٢٥ ميكرون ، وينتج كل منها فى نفس الوقت ما يقرب من مائة من جزيئات حرن وبروتينها اللذين سيكونان الريبوسومات (٦٠٪ حرن ، ٤٠٪ بروتين) .

١٥ - من هذه التجارب والأبحاث وأمثالها عرفنا الكثير عن حرن وعن شريطه وبريمه وخواصه الأخرى .

عرفنا مثلاً أن بريم حرن يبلغ قطره $\text{\AA} 20$ ولكن البروتين الملتصق به يزيد سمكه فيبلغ القطر $40 - 50 \text{\AA}$ وقد يزيد عن ذلك .

البروتينات الملحقه بهذا الحمض النووى بعضها قاعدى كالهستون وبعضها حامضى ، ولعل من وظائفها تدعيم البريم وتقويته . كتلة الصبغين (Chromatin body) جزء من شريط حرن تشنى حول نفسه وطوى مرات عديدة فإزداد قطره الى $200 - 250 \text{\AA}$. قدر طول الصبغى فى خلية ليمفية انسانية ب ٢٢ ألف ميكرون ، ولكن شدة نحافته وتشابكه مع غيره وتكوم أجزائه وانطوائها تجعله يظهر كقليل من الكتل الصبغينية كما أن معظم أجزائه لا تنصبغ .

١٦ - وجدت كمية صغيرة من حرن فى مواقد الخلية (الميتوكوندريا) ويبدو أنها تحمل الأوامر اللازمة لتخليق مواقد جديدة ولتخليق انزيماتها ولعلنا لم ننس أن هذه المواقد غنية بمادة تخزن الطاقة وتنقلها هى أدينوزين الفسفات ومركباتها تشبه مركبات الأحماض النووية .

شئ من الحساب

١ - ينشأ جسم الانسان من خلية واحدة (نفس واحدة) بها نواة واحدة هى قلب الخلية ومديرة أمرها لأن فيها كلمات الخالق وقضاءه فيها وما قدره لها . فى تسعة أشهر ونيف يصير عدد الخلايا والنوى المكون لجسم الانسان مائة مليون مليون خلية (10^{14}) تقريباً ٩٩٩٨٠٪ من هذه الخلايا دائم التجدد اذ تتجدد خلايا الدم كلها مرة فى كل مائة يوم ، وتتجدد خلايا الجلد مرة فى كل شهر ونصف . ولادة خلية أو تجدها يعنى تكوين محتوى كامل من حرن . فى كل لحظة تطلق النواة الواحدة ملايين من جزيئات حرن الحاملة لأوامر الخالق وكلماته .

٢ - اذا تركت البكتيريا لتتنقسم فان محتواها من ح د ن ، ح ر ن يتضاعف كل ثلاثين دقيقة ، وبحساب بسيط يمكن (نظرياً) أن تتضاعف الواحدة من البكتيريا فى شهر واحد لتصير أضعاف حجم الكرة الأرضية .

ان هذا لا يحدث لأن تكاثر أنواع أخرى من الكائنات يمنعها ويوازنها كما أن عوامل البيئة تمنعها فلا يجب أن يسود مخلوق سيادة مطلقة .
المخلوق الذى يشرع فى فعل ذلك يعتبر نموا سرطانيا خبيثا طاغيا لا يلبث أن يقضى على نفسه وعلى عائلته من الكائنات (وهذا هو مفهوم السرطان) . هنا نرى الحكمة العظيمة فى الموت وفى عدم الاسراف وفى التوازن اذ هى أساس الحق والعدل والاعتدال والعمل الصالح .

كلمات الخالق فى مخلوقاته التى نعرفها على الأرض والتى درسناها فى هذا الفصل ليست الا بعض كلمات الخالق مالك السموات الأرض وكل ما فيها ومن فيها .

إذا عرفنا ذلك أدركنا الحق الذى فى قوله تعالى :

(قل لو كان البحر مداذا لكلمات ربى لنفد البحر قبل أن تنفذ كلمات ربى ولو جئنا بمثله مددا * قل انما أنا بشر مثلكم يوحى الى انما الهك واحد ، فمن كان يرجو لقاء ربه فليعمل عملا صالحا ولا يشرك بعبادة ربه احدا) الكهف : ١٠٩ ، ١١٠ .
وفى قوله تعالى :

(ولو ان ما فى الأرض من شجرة اقلام والبحر يمده من بعده سبعة أبحر ما نفدت كلمات الله . ان الله عزيز حكيم . ما خلقكم ولا بعثكم الا كنفس واحدة ان الله سميع بصير) لقمان : ٢٧ ، ٢٨ .

هل بعد ذلك يمكن أن يشك عاقل فى صدق رسول الله ، وفى أن القرآن كلمات من كلمات الخالق . لقد وصف القرآن رسول الله بأنه على خلق عظيم وانا لنشهد على أسس من العلم انه صادق أمين وانه كما قال الله : (بسم الله الرحمن الرحيم ، ن . والقلم وما يسطرون ، ما أنت بنعمة ربك بمجنون ، وان لك لأجرا غير ممنون ، وانك لعل خلق عظيم ، فستبصر ويبصرون بأبيكم المفتون ، ان ربك هو أعلم بمن ضل عن سبيله وهو أعلم بالمهتدين) سورة القلم ١ - ٧ .

الشيخوخة والانحلال والتقاء المصائر بالمصادر

بعد نجاح تجارب زرع البكتيريا وما حققته من تعريف بخواصها ، ومن امكان التحكم فيها وتطويعها لتحقيق الخير والنماء شرع العلماء فى محاولات لزراعة الخلايا والأنسجة الحيوانية فى بيئة صناعية معقمة فى أنابيب الزجاج «in vitro»

أثبتت هذه التجارب أن الخلية الواحدة كائن حى كامل يؤدى جميع وظائف الحياة .

فيما يتعلق بوظيفة الانقسام والتكاثر تبين أن الخلايا الصغيرة فقط هى القادرة على التكاثر . نعى بالصغر هنا الطفولة والشباب . اذا ما تقدمت الخلايا فى مسيرة التمايز والتخصص فقدت القدرة على الانقسام وكان هذا من علامات شيخوختها ودنو موتها (اذا كانت من الخلايا الجسمانية - أى غير العصبية وغير الجنسية) .

أثارت هذه المعلومة سؤالا تحول الى مشكلة ذات جوانب اجتماعية وطبية وميتافيزيقية . كان السؤال والمشكلة يتعلقان بعله الشيخوخة والموت . هل الشيخوخة تعزى الى عامل وراثى كامن فى الخلايا ، أم هى تعزى الى عوامل بيئية بحيث لو تحاشيناها أمكن للانسان أن يتغلب على الشيخوخة والموت ؟؟ !! حلم وأمنية حلوة ، وطن أهل الدنيا أنهم قادرون عليها !!

كانت تجارب علم الأجنة التى أرتنا الخلايا تسرع فى تكاثرها أولا ثم تمايز وتنخصص ثم تقف عن التكاثر لثموت وليحل غيرها محلها تشير الى وجود عامل وراثى . تأكد وجود هذا العامل بفشل زراعة الخلايا العجوز فى وظيفة التكاثر ، كما أكدته خبرة الناس عبر آلاف السنين ، فما أتيح لحيوان أو انسان أن يبقى حيا بغير حدود ، ولقد هلك كل الأحياء .

لكن العلم حقق العجائب واستطاع العلماء التغلب على أمراض وأوبئة استمرت آلاف السنين تقضى على البشر ، فلماذا يفقدون الأمل فى التغلب على الشيخوخة ؟؟

قائد الكسيس كاريل (*) Alexis Carril مع زملائه التجارب والأبحاث لجلاء الشك حول هذا التساؤل ، وقد شجعهم ما لاحظوه من وجود عوامل بيئية تتحكم في نجاح زرع الخلايا منها :

١ - ضرورة تجديد كل مكونات الوسط الذي تنمو فيه الخلايا بين وقت وآخر ، وتفسير ذلك بأن مخلفات نشاط الخلية تعوق استمرار حياتها وتكاثرها .

٢ - ضرورة إمداد مزرعة الخلايا بخلاصة جنينية ، وتفسير ذلك بأن السوائل الجنينية تحتوى عاملاً يشجع على التكاثر .

٣ - ضرورة حماية الوسط من التلوث بالبكتيريا والفيروسات التي قد تؤثر على الخلايا والمواد العضوية المغذية فتفسدها .

زرع كاريل ومساعدوه خلايا أخذوها من النسيج الضام للجنين الدجاج وتكاثرت الخلايا جيلاً بعد جيل في وسط حافظوا على نجديته وتعقيمه وإضافة الخلاصة الجنينية إليه ، واستمرت الخلايا تتوالد عندهم عشرين عاماً ورأوا أن هذا كاف ليثبت لهم أن التجربة يمكن أن تستمر لأمد غير محدود ، ومن ثم أعلنوا : « ان بعض الخلايا يمكن أن تخلد اذا أتيت لها الظروف البيئية المناسبة » .

بعد ذلك التقرير وبإمكانات أكبر ، وبمجاهر أكفأ ، وإضاءات أقوى وأكثر تنوعاً أعاد العلماء فحص عينات تجارب كاريل ، وأعادوا التجارب مرات ومرات ، وتوصلوا الى تقرير يخالف ما أعلن من قبل . لقد كانت الخلايا التي بقيت وفحصت بعد عشرين سنة في مزارع كاريل مختلفة في صبغياتها وناسلاتها عن عينات الخلايا التي بدأوا بها التجربة ، وفسر استمرار توالد الخلايا وعدم شيخوختها بواحد من سببين محتملين أو بكليهما معاً :

١ - انتقال خلايا جديدة الى المزرعة مع الخلاصة الجنينية التي كانت تغذى بها .

٢ - تغير صبغيات الخلايا وناسلاتها لسبب من الأسباب بحيث خرجت عن طبيعتها الى خلايا مرضية شاذة مسرفة في التوالد والتكاثر .

حينما أخذت عينات من هذه الخلايا المتكاثرة الشاذة من المزرعة الزجاجية (in vitro) وأعيد زرعها في حيوانات حية (in vivo)

(*) الكسيس كاريل (١٨٧٣ - ١٩٤٤) مؤلف كتاب الانسان ذلك المجهول (١٩٣٥) والحائز على جائزة نوبل سنة ١٩١٢ .

من نفس النوع الذى أخذت منه الخلايا فانها استمرت فى التكاثر بغير حدود وبدون أداء وظائف التمايز والتخصص ، وكونت بتكاثرها المسرف أوراما سريعة النمو والخطر . هذا . بينما لو زرعت فى الحيوانات خلايا جنينية عادية أو خلايا تكاثرت فى المزرعة الزجاجية لفترة بسيطة فانها لا تنتج أوراما ولكنها تتمايز وتتخصص ثم تشيخ وتموت . الخلايا الشاذة المسرفة فى النمو والتكاثر التى كونت أوراما ضغطت على الخلايا والأنسجة والأعضاء السوية ، وسلبتها غذاءها ، وعطلتها عن وظائفها الطبيعية ، ثم راحت تنتشر فى الجسم كله غازية طاغية عدوانية حتى تقضى على عائلها . بقضائها على عائلها قضت على نفسها بالموت ، لقد تعددت الأسباب والموت واحد .

بدا واضحا - اذن - أن الاسراف فى التكاثر ، وعدم التمايز والتخصص الوظيفى هو أحد مقدمات الموت ، بل هو اسراع بحدوثه ، أى أنه شيخوخة مقنعة فى ثوب من الشباب أو الطغيان وكثرة الانجاب ، وهذا بالضبط هو مفهومنا الآن عن السرطان أو النمو الخبيث .

جميع التجارب والأبحاث الحالية تشير إلى أن على الخلايا الجسمانية لكى تستمر فى الانقسام والتكاثر أن تغير فى تركيبها النووى ، وأن يغير بذلك كتاب وراثتها . تحول الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية يكون اذن محاولة للتغلب على محدودية الانقسام والتكاثر ، ولكنها حين تفعل ذلك تقضى على نفسها ، فكأنها محاولة للخلود فاشلة ، وهى نوع من الاسراف المفسد ، وهى اصرار على الطفولة وعدم العمل كما أنها شيخوخة مقنعة ، وتصاب بغير صبا ، ويجب ألا ننسى أن الطفولة والشيخوخة كلاهما ضعف وجهل :

(الله الذى خلقكم من ضعف ثم جعل من بعد ضعف قوة ثم جعل من بعد قوة ضعفا وشيبة . يخلق ما يشاء وهو العليم القدير) الروم : ٥٤ .

(والله خلقكم ثم يتوفاكم . ومنكم من يرد إلى أرذل العمر لكيلا يعلم بعد علم شيئا . ان الله عليم قدير) النحل : ٧٠ .

المعانى الايمانية لهذه الحقائق العلمية هى أن الوجود ، والقوة ، والعلم ، وخواص الحياة كلها منح مؤقتة ممن يملكها ملكية مطلقة أبدية أى بغير حدود فى القدر أو الكم أو الزمن .

سمى التغير الذى يحدث فى الصبغيات والناسلات طفرة أو تغيرا طفريا "mutation" ربما لأنه مفاجئ يحدث بغتة بغير مقدمات تفصح عنه فهو تليق أخرس وفى هذا يكمن خطره (mute = أبكم أو أخرس) . هكذا يمكن أن تانى الساعة .

يبدو حتى الآن أن التغير الذى يحدث فى الخلايا لي يجعلها سرطانية هو تغير فى الناسلات ويشمل ما يأتى :

- ١ - افلات الخلايا من جهاز التحكم فى النمو والتكاثر .
- ٢ - فقدانها للقدرة على التمايز واكتساب خواص الأداء الوظيفي والعمل أو عجزها عن الاستجابة للعوامل التى تحت الخلايا العادية على التخصص الوظيفي .
- ٣ - ليست هذه الخلايا خالدة فى الحقيقة ، ولكن يمكن الحفاظ عليها بنقلها من أنسجة عائلها الى مزرعة صناعية يحدد وسطها الغذائي باستمرار . الخلايا السرطانية التجريبية يمكن نقلها من عائل الى عائل آخر على يد الباحث والعلماء فهو زرع فى الأحياء ، ويقرر بعض الباحثين انها بذلك قد تتعرض لمزيد من الطفرات ومزيد من الحث والسرطانية .
- ٤ - من الممكن أن يكون الجهاز النووى الذى يكبح التكاثر هو نفس الجهاز الذى يحثها على التمايز والتخصص . يجب الانسى أن تمايز الخلايا وتخصصها يعنى عطاءها للخلايا الأخرى من نتائج تخصصها كما يعنى فى نفس الوقت ضرورة اعتمادها على غيرها فيما فقدت القدرة على أدائه ، فهى بهذا تدخل فى ميثاق وشركة تعاونية تكاملية مع غيرها من الخلايا ، وهذا هو مفهوم الكائن العديد الخلايا أو الكائن الراقى ، وفيه تحترم الخلايا والأنسجة غيرها وتتعامل معها بالأخذ والعطاء حسبما شرعه لها الخلاق الحكيم . هذا الاحترام لحقوق وحدود الغير من خلايا وأنسجة معدوم لدى الخلايا السرطانية وانعدامه هذا هو مفهوم البغى والعدوان .

أسباب الطفرات :

نظرا لخطورة نتائج الطفرات ، ولانتشار الأورام السرطانية وشدة فتكها فى المجتمع المادى الصناعى الحديث اهتم العلماء بتتبع أسباب الطفرات والتكاثر المسرف للخلايا . لا زالت الأبحاث شديدة النقص ، ومع ذلك فقد اكتشفت عدة أسباب لها . منها ما يأتى :

١ - الفيروس Virus

الفيروس حمض نووى وجمل كتبت بمداد ح د ن ، ولكن ليس لها جسم خلوى وعضيات خاصة بها لتمدها بما يحقق لها مظاهر الحياة ووظائفها ، ومن ثم فالعمل الوحيد الذى تعمله الفيروسات هو الغزو ، وكأنها سكان سهوب آسيا القاحلة الجرداء . تغزو الفيروسات خلايا أخرى فتسخر عضياتها لخدمتها ، والعضيات لا تعرف أنها غريبة عنها فهى تتكلم نفس اللغة التى أمرت بطاعتها .

عزيزت بعض أنواع السرطان الى غزو فيروسى .

من أهم أنواع الفيروسات المفيدة للانسان : الفيروس المهلك للبكتيريا
والذى يسمى « بكتيريوفاج » أى « ملتهم البكتيريا » مع أنه يدخل فيها
ويتكاثر حتى يفجرها من الداخل .

من أهم أنواع الفيروسات فيروس مرض الكلب وفيروس مرض
الجدري ، وقد ثبت أن الوقاية منهما ممكنة وأشبه بالدائمة ، فالمناعة حين
تعرف وسائلها والطريق اليها تمنع الغزو المفسد كأنها سد يأجوج
ومأجوج .

٢ - المواد الكيميائية :

يسبب كثير من المواد الكيميائية طفرات منتجة للسرطان ولأمراض
أخرى كثيرة تتعلق بالمناعة والتشويه والجهاز العصبى والتكاثر وغيرها .
من العجيب حقا أن يعلم كثير من الناس أخطار هذه المواد - كمخلفات
التدخين وبعض المنتجات النفطية - ومع ذلك فانهم يصرون على استعمالها
وافساد البيئة بها ، مما يبين لنا أن كثيرا من الناس يوردون أنفسهم موارد
التهلكة وهم يعلمون . ذلك لأنهم يضخمون لأنفسهم ما ينتج عنها من
ملذات تافهة جسمانية عاجلة ويهونون من شأن الأخطار الكبيرة لأنها
خفية أو غيبية أو آجلة . الخطأ هنا يصبح خطأ ملكة الحكم والتقييم . لعل
هذا يبين لنا الحكمة فى هذه الأخطار والمهلكات فهى تهلك من فسدت ملذات
الحكم والتقدير عندهم ، وما ظلمهم الله ولكن كانوا أنفسهم يظلمون .
انهم لا يظلمون أنفسهم فقط ولكنهم يظلمون غيرهم ومن الخير العام أن
يعاقبوا ويهلكوا وأن يستريح المجتمع من أذاهم .

(أم حسب الذين اجترحوا السيئات أن نجعلهم كالذين آمنوا وعملوا
الصالحات سواء محياهم ومماتهم . ساء ما يحكمون * وخلق الله السماوات
والأرض باحق ولتجزى كل نفس بما كسبت وهم لا يظلمون * أفرايت
من اتخذ الله هواه وأضله الله على علم وختم على سمعه وقلبه وجعل على
بصره غشاوة فمن يهديه من بعد الله . أفلا تذكرون) الجاثية : ٢١ - ٢٣ .

٣ - الاشعاعات :

من أهمها الأشعة فوق البنفسجية ، والأشعة السينية والاشعاع
الذرى والنووى ، والأشعة الكونية . دراسة الغلاف الجوى والسماوات
ودراسة الجلد وما فيه من خواص الحماية والتجدد بينت لنا كيف أن الله
يحفظ الناس من آثار هذه الاشعاعات . لكن كثيرا من الناس عرفوا أخطار
زيادة جرعاتها وعرفوا أنها لا تهلكهم الا اذا أسرف الناس على أنفسهم
وظلم بعضهم بعضا ومع ذلك فما ارتدعوا ولا اعتبروا .

من الناس ومن يأتون بعده ، فهو نسيج وحده له فرديته وهويته التي لم ولن تتكرر . انه كائن محترم ذو شخصية متميزة وليس كأحد المسامير التي تنتجها الماكينات متماثلة متطابقة . انه ليس في حاجة الى ثورة ومظاهر رعاء لاثبات وجوده مستقلا أو لتأكيد عدم ضياعه تجاه طغيان الآباء والمجتمعات والنظم الاجتماعية القاهرة فالله قد احتفظ له بهويته وكرامته وبصمات بنانه ، وسيحاسبه كفرد له استقلاله . فلتكن اذن تبعيته لحالقه وحده وليسلم له أمره وليشكره على هذا التكريم والحرية والاستقلال ، ولقد أمره الله بذلك وحرّم على كل انسان عبادة غير الله ولا طاعة لمخلوق في معصية الخالق .

(ان كل من في السماوات والأرض الا آتى الرحمن عبدا ، لقد احصاهم وعدهم عدا ، وكلهم آتية يوم القيامة فردا) مريم : ٩٣ - ٩٥ .
(ابحسب الانسان ان لن نجعل عظامه ؟ ، بلى قادرين على أن نسوى بنانه) القيامة : ٣ ، ٤ .

يبدو أن الغرض من هذا التغير الدائم في المواليد والغرض من نتائج الأجيال وموت القديم هو ضمان عدم استمرار الطغيان ، وضمان التكيف المستمر للظروف البيئية والاجتماعية الدائمة التغير . التكاثر بنظام التزاوج بين الذكر والأنثى تكاثر دقيق وان جهلنا الكثير من تفاصيله ، وسأكتفى لبيان دقته وحكمته بذكر قليل من الأمثلة :

١ - في أحد الأبحاث التي كنت أجريها لدراسة التأثيرات المتبادلة بين الغدة النخامية والخصية . اقتضت التجارب أن أضحي بعدد كبير من ذكور الفئران يوميا تقريبا على مدى شهور عديدة . أثناء شهور التجربة وبعدها فوجئت بأن نسبة عدد الذكور للاناث في مزرعة حيوانات التجارب لم تكد تتغير . معنى ذلك أن نتاج التوالد من الذكور كان عظيما الى المدى الذي عوض (أو كاد) هلاك المئات العديدة منها . أغراني ذلك بإجراء تجارب لتوضيح هذه العلاقة فنظمت مجموعات من الاناث والذكور بنسب مختلفة في حجرات منفصلة . حينما كانت نسبة الذكور الى الاناث ١ : ٩ أو ٢ : ٨ أو ٣ : ٧ كانت معظم المواليد ذكورا . حينما كانت نسبة الذكور أعلى من ذلك شيئا ما كان عدد الذكور بين المواليد مساويا لعدد الاناث تقريبا . حينما كانت نسبة الذكور الى الاناث ٧ : ٣ أو ٨ : ٢ تقاثل الذكور وبقى منهم عدد قليل فقد قتل الآخرون أو أصيبوا باصابات أعجزتهم عن الاخصاب . لا شك أن هذا يفسر لنا - ولو جزئيا - لماذا تبقى النسبة بين الذكور والاناث في العالم متساوية تقريبا مع أن قتلى الحروب كانوا دائما من الذكور .

التكاثر بالتزاوج ليس - اذن امرا عشوائيا فهو يخضع لنظام وتقدير مضبوط ويتحرى هدفا خيرا خاصا او عاما ، وهذا هو أحد معاني التكيف والتدبير الخير الحكيم .

(لله ملك السماوات والأرض • يخلق ما يشاء • يهب لمن يشاء انثا ويهب لمن يشاء الذكور ، أو يزوجهم ذكرا وانثا ، ويجعل من يشاء عقيما • انه عليم قدير) الشورى : ٤٩ - ٥٠ .

٢ - اذا حدث فى خلال الانقسام الاختزالى والاختصاص تغير شديد فى الصبغيات والناسلات فانه يجعل الجنين مشوها ومريضا بحيث يتم اجهاضه أثناء الحمل أو يولد ميتا أو ضعيفا لا يعيش طويلا أو يولد عقيما (مثلما يحدث فى متلازمة كلينفلتر ، ومتلازمة تيرنر ، والبله المنغولى) . فى هذا ضمان عدم تراكم التشوهات والتغيرات بحيث لا يخرج الوليد عن حدود النوع الذى ولد منه ، فليس صحيحا أبدا أن القط يمكن أن يلد كلبا ولا أن يتطور القرد أو غير القرد فيصير انسانا بتجمع تراكمات من تغيرات صغيرة أو بحدوث تغيرات مفاجئة كبيرة (طفرات) ، كما أنه لا يمكن أن يتزاوج ذكر وأنثى من نوعين مختلفين اختلافا بينا ، فاذا تزوج نوعان متقاربان كالحمار والحصان كان الوليد (البغل) عقيما .

٣ - خلايا غدد الجنس (الخصية والمبيض) تختلف عن خلايا الجسم فى وحدتها المرشحة للبقاء عبر الأجيال ولكن بشرط التغير والتزاوج (أى الاتحاد أو الاختصاص أو التلقيح) • جميع خلايا الجسم تموت الا بعض خلايا الخصية والمبيض يدرها الانسان (أو الحيوان) بعده وتكون وسيلة الدوا والتناسل والانتشار ، ولذا فهى ذريته أى تركته • أثناء اعداد هذه الخلايا للتزاوج يحدث ما يسمى بالانقسام الاختزالى ويشمل أحداثا عجيبة مثل الاصطفاف والتعانق والعبور أو تبادل الناسلات ثم الانفصال وكلها أمور تحتم التغير المحسوب المطلوب فى النواة ويكون من نتائجه نجاحها فى التكاثر واخراج مواليد تبقى ضمن النوع وان كانت تتباين فى التفاصيل والهوية ليتمكن أن تنتشر فى بيئات مختلفة أو ظروف مغايرة وتعيش متكيفة متوائمة معها صالحة لها .

(وربك الغنى ذو الرحمة ان يشأ يذهبكم ويستخلف من بعدكم ما يشاء كما انشاكم من ذرية قوم آخرين) الأنعام : ١٣٣ .
(الله يعلم ما تحمل كل انثى وما تفيض الأرحام وما تزداد وكل شئ عنده بمقدار) الرعد : ٨ .

(فاطر السماوات والأرض • جعل لكم من أنفسكم أزواجا ومن الأنعام أزواجا يذكركم فيه • ليس كمثله شئ ، وهو السميع البصير) الشورى ١١ .

(قل هو الذى ذراكم فى الأرض واليه تحشرون) الملك ٢٤ •

ولكن لماذا يموت الناس والحيوانات ويولد غيرهم ؟
الم يكن الأبدى والأجدر أن يعمر الناس آلاف السنين ؟
ولماذا لا تستطيع الكائنات التغير والتكيف مع الظروف المختلفة ؟
بغير حدود ؟

أسئلة يختلف فى اجابتها الناس ويمكن أن تدخلنا فى مجالات واسعة وميادين شاسعة من علوم الاجتماع والدين ، ولكننا نكتفى بمجال تخصصنا فى علوم الاحياء ووظائف أعضاء الانسان مع لمسات بسيطة فى الميادين الأخرى ، وعلى من يشاء التوسع أن يلجأ الى الدراسات المتخصصة •

فى حتمية الشيخوخة والموت والتوالد وتتابع الأجيال وقاية وعلاج من الطغيان والجمود والفساد والعجز عن المرونة والاصلاح • تفسير ذلك يكمن فى دراسة الخلايا العصبية ووظائفها فيما يتعلق بتقييم الحق والشواب والعقاب • عرفنا من خلايا جسم الانسان والحيوانات الراقية (متعددة الخلايا) حتى الآن نوعين هما :

(أ) الخلايا الجسمانية وهى تتكاثر فى حدود ثم تتمايز وتتخصص وتموت ويجدد غيرها عدة مرات أثناء الحياة •

(ب) خلايا التناسل التى تتكاثر تكاثرا اختزاليا هى المرشحة ليبقى بعضها عبر الأجيال المتتالية • بعض خلايا الأب والأم تبقى بعدهما لتتحد وتكون بعضا من أجسام الأبناء والأحفاد (هو البويضات الملقحة أو الخلايا الأولى من الجيل التالى) حاملة الصفات الوراثية والمواثيق الفطرية من جيل الى جيل • وهذا هو سر انتقال البعض ليكون بعضا من آخرين •

(ان الله اصطفى آدم ونوحا وآل ابراهيم وآل عمران على العالمين ، ذرية بعضها من بعض والله سميع عليم) آل عمران : ٣٣ ، ٣٤ •

(واذا اخذ ربك من بنى آدم من ظهورهم ذريتهم وأشهدهم على أنفسهم ألست بربكم قالوا بلى شهدنا ان تقولوا يوم القيامة انا كنا عن هذا غافلين) الأعراف : ١٧٢ •

(ج) بقى نوع ثالث من الخلايا لا ينقسم ولا يتكاثر بعد أن يولد الانسان ويظل ملازما للجسم من الولادة الى المات ، فإذا هلك بعض هذه الخلايا بسبب حادثة أو مرض فانها لا تعوض ولا يتجدد غيرها ، تلك هى الخلايا العصبية • هذه الخلايا شديدة الحساسية لكل ما يحدث فى الجسم أو منه أو فى البيئة ، اذ تجرى فيها تبعا لذلك تغيرات فى الشكل والتفرع وفى اتصالاتها وتشابكاتها مع بعضها البعض • لهذا كانت سجيلا للأعمال

والحوادث التي تحدث من الفرد الانساني وله ، وهي لهذا تكون شهيدة عليه فهي كتاب الأعمال ومحتمة العقاب والثواب . انها ضمان تكوين العادة والخبرة والاحتفاظ بآثار الماضي في التصرفات والاستجابات التالية . بعض الخلايا العصبية يكون عند ولادة الكائن محدد المسيرة والعلاقات والتشابكات ، وهو بهذا مسئول عن الأفعال العكسية الفطرية (والفرائز) أو الاستجابات الفطرية للمؤثرات وعن النشاطات الإرادية في الكائن ، فيتكون بهذا شهيدة على ما فطر الله الانسان عليه . هذا النوع موجود في الحيوان والانسان وهو الذي يحقق الخير الفطري والانفعالات الغريزية وهي أمور مفيدة في الحيوان والطفل ذي الحياة البسيطة القريبة من الفطرة . بالإضافة الى هذا النوع من الخلايا العصبية توجد في مخ الانسان آلاف الملايين من الخلايا غير محددة الاتصال وانما تتحدد تشابكاتها أثناء الحياة تبعاً لما يحدث من الانسان وما يحدث له ، وهي مسئولة عن تكوين الأفعال العكسية الشرطية (أى التحوير في الأفعال الفطرية) وعن اكتساب المهارات والخبرات والعادات التي تصبح بعد ذلك تلقائية (أوتوماتيكية) ليتفرغ الانسان لغيرها ، فهي - اذن - المسئولة عن التعلم أو بعضه . اذا تحققت لهذه الخلايا اتصالات وتشابكات سليمة بالعادات الحسنة والتزكية (الكسب الحسن) كانت نعمة على الانسان وعونا له ، وأما اذا كانت تشابكاتها وما ينتج عنها خبيثة بسبب العادات السيئة والأعمال القبيحة المتكررة (الكسب السيئ) كانت نقمة على الانسان وحرباً عليه . النوعان من الخلايا العصبية يكونان من الشهود على ما قدم له وعلى ما قدم لنفسه من خير أو شر ، وكذلك على محاولاته للإصلاح والافساد والتغيير . يبلغ من قوة التشابكات والأعمال الكسبية أن تكون لها السيطرة والغلبة على الأعمال والخواص الفطرية . نصيب الحيوانات الراقية من هذه الخلايا قليل يعد غالباً بالعشرات أو بالمئات ولكن نصيب الانسان منها عظيم يعد بآلاف الملايين ولهذا كانت للانسان عماد مميزاته : الحرية والكسب الحر المستقل والمران والمرونة والتدريب الذي ينتج تزكية أو تدسية ، وهي عماد المحاسبة والمسئولية والجزاء . ما يتحقق من تشابكات وعلاقات هذه الخلايا بالعضلات والغدد ليس مستحيلاً تعديله ولكنه صعب . هذه الصعوبة في التحول عما اكتسبه الانسان هو ما نسميه الجمود وخضوع الفرد لتأثيرات الماضي وكسبه ومعاناته . هذا الجمود يكون بعضه نعمة ويكون بعضه نقمة حتى ولو كان خيراً ، وذلك اذا تغيرت ظروف البيئة . ان الصالحين يكونون من أشقى الناس وأكثرهم معاناة اذا فسدت الدنيا من حولهم وساد الطغاة والمفسدون وعرضوا الصالحين للاغراء والاغواء أو التعذيب والشقاء خاصة مع ضعف الشيخوخة وقلة الحيلة .

التشابكات الفطرية تورث للأجيال التالية ، ولكن التشابكات

والتغيرات الكسبية لا تورث ، أى أن الوليد الجديد يولد على الفطرة . ولا يرث ما كسبه الوالدان والأقربون فتلك أمة قد خلت لها ما كسبت ولكم ما كسبتم ، ويولد الإنسان على الفطرة وإنما ينصره أو يهوده أبواه كما قال سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم : لكن الإنسان كذلك يملك إصلاح نفسه وتصحيح مساره ، وتحقيق استقلاله عن أبويه كما فعل إبراهيم عليه السلام - وإن كان ذلك فى العادة صعبا ، ولهذا شرعت التوبة والإصلاح . ولصعوبة التوبة بعد التكرار الكثير حسن أن تكون نصوحا .

مع حتمية الموت والولادة تنشأ أجيال جديدة تتمتع بنقاء الفطرة قابلة للتعليم من جديد مستفيدة من عبر الماضى وأخطاء ومعاونة السابقين ، متخلصة من آثار الجمود ، قادرة على ابتكار أساليب جديدة مع المفسدين الذين شاخوا وضعفوا . بهذا يحيا الأمل فى النفوس ويبرز فجر جديد مشرق لعله خير من الأمس الغابر . فإن فسد الجيل الجديد ولم يستفد من العبرة أيضا فمصيره كذلك إلى الهلاك وسينعكس عليه سوء عمله وكسبه . وهكذا يتجدد الأمل مع ولادة كل طفل .

(ونفس وما سواها ، فأنهها فجورها وتقواها ، قد أفلح من زكاها ، وقد خاب من دساها) الشمس : ٧ - ١٠ .
كانت هذه المشاعر تهون على كل مشقة ومعاونة فى كل حالة ولادة أشارك فى مشاهدتها كطبيب تخصص فى أمراض النساء والتوليد والعناية الأولى بالوليد .

(قل أغير الله أبغى ربا وهو رب كل شئ ، ولا تكسب كل نفس الا عليها ، ولا تزر وازرة وزر أخرى ثم إلى ربكم مرجعكم فينبئكم بما كنتم فيه تختلفون ، وهو الذى جعلكم خلائف الأرض ورفع بعضكم فوق بعض درجات ليلبسونكم فيما آتاكم أن ربك سريع العقاب وأنه لظفور رحيم) الأنعام : ١٦٤ - ١٦٥ .

(ولقد اهلكنا القرون من قبلكم لما ظلموا وجاءتهم رسلهم بالبينات وما كانوا ليؤمنوا . كذلك نجزي القوم المجرمين ، ثم جعلناكم خلائف فى الأرض من بعدهم لننظر كيف تعملون) يونس : ١٣ - ١٤ .

كطبيب كان لا بد لى من أن أقنع بحكمة التغيرات التى تحدث فى النواة أثناء عمليات التكاثر وما ينتج عنها من تكيف يستهدف الاحتفاظ بالنوع مع مواسم الصفات الفطرية للظروف المتغيرة . يكفينا دليلا على ذلك ما عرفه جميع الأطباء والمرضى المعاصرين فى مجال المضادات الحيوية والمبيدات الحشرية . فكل من أنواع البكتيريا والحشرات يكتسب مناعة ضد الإبادة بما يحدث فيها من تكيف للبيئة التى يغيرها الإنسان ، وكأنها

تحقق أسطورة الجنى والساحر التى كانت تحكى لنا اذ نحن أطفال والتى كنا نفهم منها أنه كلما تغير الجنى فى هيئة يظنها مهلكة لعدوه تغير الساحر فى هيئة أخرى فقلت بها من الهلاك .

من الملاحظات العجيبة فى مجال التكاثر ذلك التناسب المدهش بين اعداد مواليد أنواع الكائنات وبين حجمها وضعفها ومدى الأخطار التى تتعرض لها . مواليد الكائنات الصغيرة كالبيكتيريا فى وحدة زمنية ما تعد بملايين الملايين ، وكذلك بيض الأسماك والبرمائيات التى تتعرض للضياع فى الماء وأقل من ذلك الى حله كبير عدد بيض الحشرات .

لقد عرفنا أن الأوامر الموروثة فى النواة هى التى تحدد العدد وأسلوب حياة الكائنات وخواصها ، ولا بد أن نعترف حياى ما تدلنا عليه النتائج العلمية المتزايدة من أن هذه الأوامر النووية تتصف بالحكمة والقصد وبالعناية والرحمة وبصور من الحقائق يمكن أن نتعلم منها الكثير . على سبيل المثال - لا الحصر - عرفنا أنه كلما ازدادت فترة ومدى عناية الأم أو الأسرة أو القطيع أو المجتمع بالوليد وجب أن يقل عدد الأولاد والنتاج لضمان عدم زيادة الإنتاج عن حدود التوازن وكميات الغذاء المتاحة . فى الأنواع التى تترك البيض دون عناية تكون أعداد المواليد كبيرة وتزود الذرارى الناشئة بوسائل للوقاية والحماية اما بترتيب مسبق من الأم والأب ، اما بحسن اختيار زمان ومكان فقس الأجنة ، واما أن يزود الوليد بغرائز فى منتهى العجب تدلنا على أن ما يسمى بالغرائز ليس أمرا فوضويا وانما هو بصيرة عاقلة حافظة تقوم مقام عناية الوالدين وتقوم مقام نصائحهما وتعليمهما . نرى ذلك جيدا عند دراسة هجرة الطيور أو الأسماك ودراسة النحل وأنواع النمل المختلفة . هل من الصعب عقليا أن نجيب على سؤال بسيط هو : أى عاقل حكيم علمها أو عنى بها أو غرس (أو غرز) فيها تلك الصفات فلم تستطع عنها حولا ؟؟

فى النبات :

شيخوخة الخلايا وموتها وتعويضها بجديده غيرها يحدث فى الكائنات النباتية كما رأينا يحدث فى الكائنات الحيوانية والبشرية .

من النباتات ما هو قصير العمر لا يجاوز الدقائق كبعض أنواع البكتيريا والخميرة ، ومنها الحولى الذى لا يبقى الا سنة أو موسما من السنة ، ومنه المعمر . كون الشجر معمرا لا يمنع أن الكثير من خلاياه يموت ليعوض بأخرى جديدة . الأجزاء الطرفية الملامسة للبيئة الخارجية كالأوراق والزهور والثمار ، وكالقلب والفلين ، وكبعض الفروع وأجزاء من الجذور

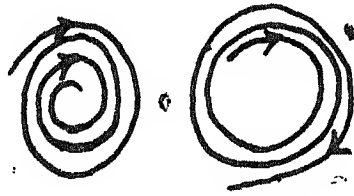
كلها تموت ليحل محلها غيرها • فى الأشجار المعمرة تموت كذلك خلايا داخلية فتفقد نواها وقدرتها على النمو والتكاثر ولكنها تبقى فى داخل الشجرة مقواة بأفرازها لتصير أوعية أو خشبا يعمل كدعامة للشجرة • ما ينفصل عن النباتات يبقى القليل منه كذرية وبذور لأخراج أجيال جديدة من النباتات أو أخراج أفراخ وفسائل جديدة ، ولكن الغالب الأعظم منه يتحلل ليعود الى مصادره الأولى : التربة والماء والهواء •

يعود مع هذه البقايا النباتية الى التراب والماء والهواء ما كان قد انفصل عن النباتات ليكون أجسام الحيوانات والبشر وكذلك بقايا طعامهم ومخلفات التمثيل الغذائى فى أجسامهم • بهذا تتم دورات كونية لتبدأ دورات جديدة ، وبهذا تتحد المصائر والمصادر •

رجوع المخلفات الى التربة والبيئة لا ينهى القصة ولا يسدل الستار على مسرحية فى الحياة ، ولن نستطيع أن نقول مع الشاعر :

كأن لم يكن بين الحجون الى الصبا ناد ولم يسمر بمكة سامر

ذلك أن « الكون » لم يعد ولن يعود أبدا كما كان ، فالدوران لم يصنع دوائره فى فلك ثابت ولن تلتقى نقطة النهاية مع نقطة البداية تماما ذلك أن المدار سيكون أوسع من المدار السابق فيسمى ذلك ترقيا وتركيبا واتساعا ، أو يكون أضيق من المدار السابق فيسمى ذلك تدهورا وفسادا وانكماشيا • ربما اعتبر الكثيرون أن كلمة « الكون » مبالغ فيها وأنه كان جديرا بى ان استبدالها بكلمة « البيئة » أو كلمة « الطبيعة » أو كلمة



« الحياة » ولكنى فى الحقيقة أعنى كلمة « الكون » وإن كنت سأقتصر فى مناقشة التفاصيل على البيئة المحدودة التى نلمسها ونراها ونعيش فيها • لقد نضجت عقولنا ونما ادراكنا بحيث أصبحنا نعرف أن جزءا من مكونات الأحياء والمواد العضوية الميئة على الأرض أتى من الشمس ، وإن الشمس تفقد فى كل لحظة جزءا من كتلتها وأن بعضا من هذا الجزء يصل الى الأرض ليكون طاقة الحياة ويتحول الى عمل مصلح أو مفسد • ليست

أشعة الشمس وحدها هي التي تصل الى الأرض فثمة أشعة كونية أخرى وموجات ورسالات من أنحاء الكون الواسع . الشمس والأجرام الأخرى ليست ثابتة وانما هي تدور وتجرى مبتعدة وان كنا نعلم أن لجرانها نهاية حسبما يقتضيه القانون الثاني من قوانين ديناميكية الحرارة وحسب التقدير الالهي : (والشمس تجري لمستقر لها . ذلك تقدير العزيز العليم) يس : ٣٨ .

ولكن حتى لو استقرت الشمس وتحطمت الأرض وتبددت في الكون اشعاعا فاننا لن نستطيع أن نقول صادقين : « ان كل شيء قد انتهى » . فليس ثمة شيء يضيع . هب مجموعتنا الشمسية كلها احترقت وفنيت ، ألسنا نعلم أن ثمة مجموعات أخرى وان لعل ادارة فيها تسجل ما حدث وما يحدث في كوكبنا ومجموعتنا الشمسية ، فكأننا لم نضع وانما بقينا في ذاكرة تاريخية كونية . تراني قد انزلت دون أن أدري الى المشكلة الابستمولوجية السخيفة التي تدعى الا شيء يوجد الا اذا كان مدركا ، لقد كبرنا على هذه البسطة وأصبحنا نعرف أن الشيء يكون موجودا سواء أدرناه أم لم ندركه ، وسواء وعته عقولنا أم عجزت عن وعيه أم وعته مشوها مختلفا عن حقيقته ، وان الشيء يكون قد وجد وان ذهب في الماضي ، وانه قد أثبت وجوده بآثار له ، ولن تضيع الآثار أبدا ضياعا مطلقا ، ضياعها نسبي من بعض الذاكرات . حتى الباطل ليس يضيع وانما هو في النار . حتى الذين قالوا ان الشيء لا يكون موجودا الا اذا كان مدركا نقول لهم أن لا شيء يضيع لأن ثمة كائنا موجود أبدا لا يغفل عن شيء ووجوده ضمان وجود كل ما وجد وضمن أحقية كل حق - ذلك انه على كل شيء شهيد ، ولقد قال ٠٠٠ (٠٠٠ ونكتب ما قدموا وأثارهم . وكل شيء أحصيناه في امام مبين) يس : ١٢ .

اني لأكف نفسي عن الاستطراد في الحديث عن مشكلة الوجود وأنواعه :

الوجود كواقع مادي نراه ونحسه ونمارسه ، والوجود كعلم واردة ستتحقق حتما كما عرفنا في كتاب نواة البويضة المحفوظ ، وهو ما يسميه الفلاسفة : الوجود بالقوة Potential existence ، والوجود كماض ترك آثاره وبقي سجله للتأثير ووفاء الحساب كما عرفناه في الخلايا العصبية ، ذلك أني أريد أن يبقى ما أقوله ضمن مجال العلم الذي يتفلسف قليلا ، ولست أحب له أن يكون فلسفة فيها من العلم قليل .

في الغابة :

سنستخذ من الغابة مثالا لما يحدث من دورات الحياة والموت في بيئة طبيعية كل ما فيها يسير تبعا لما في نوى الخلايا من أوامر الخالق دون أن

يكون للانسان فرصة لاحداث تغيير مصطنع مفتعل مشوه الصورة والحقيقة.
بمعنى آخر أننا سندرس تحول الوجود بالقوة الى وجود فى الواقع ثم الى
وجود تأثيرى .

ان كل ما يسقط على الأرض أو يوشك على السقوط من أوراق
وزهور وثمار ، وكل ما يموت من شجر ضعيف أو مريض أو اجتثت
سيقانه بعض الكائنات لن يضيع عبثا . سوف تأكل أكثره آكلات النباتات
من الحيوانات الكبيرة كالزرافات والظباء والبقر والغنم والخيول الوحشية ،
وما يتبقى منها مما دق أو جف تأكله الحشرات والديدان والحنافس والنمل .
هذه الكائنات الحيوانية ليست كائنات تأخذ ولا تعطى وإنما هى تتنفس
فتعطى ثانى أكسيد الكربون الذى تحتاجه أوراق النبات الخضراء لاعادة
تصنيع المواد العضوية ، وهى تستنشق الأكسجين الذى يطرده النبات
وبهذا تحدث توازنا فى الهواء الجوى . كما أن ما تخرجه من افرازات
أو مخلفات تعيد الى الأرض جزءا كبيرا من المواد العضوية وكل الأملاح
المعدنية وكثيرا من الماء .

بهذا تزداد خصوبة الأرض ونمو الأشجار وعطاؤها ، بوفرة النبات
وسرعة الانبات تزداد الغابة كثافة وامتدادا أفقيا ورأسيا ويزداد تكاثر
الكائنات الحيوانية التى تعيش على النبات حتى تكاد تخل بالتوازن فى
الغابة وتقضى على شجرها ونباتاتها . مما يهدد الغابة مثلا أن تثقب الديدان
والحشرات الأشجار وفروعها وتعيش فيها طفيلية على عصاراتها مما ينخر
فيها ويضعفها ويعرضها للجفاف والسقوط . لكن هذا قلما يحدث لأنه
سرعان ما يظهر فى الغابة ما يحد من تكاثر هذه الكائنات ، فسوف يغزو
الغابة نقار الحشب الذى يبني كجهاز متخصص فى اصطياد الديدان الثاقبة
للأشجار بنجاح مذهل يمنع تكاثرها الطاغى وبذلك يحمى الأشجار ، وكلما
ازداد عدد الديدان ازدادت أعداد نقارات الحشب .

سوف يتكاثر أيضا أكل النمل المتميز بلسانه وفمه وغريزته التى
زود بها ليكون شرها لالتهام النمل لا يرضى بغيره بديلا ، وبهذا يمنع أن
تتجاوز أعداد النمل حدودها . سوف نرى الغابة وقد زودت أيضا بأعداد
كبيرة من آكلات اللحوم من الذئاب والبنمور والأسود فتحد من طغيان
تكاثر آكلات النباتات التى تهدد الغابة . تكاثر ديدان الأرض وحشراتنا
تحدده الطيور آكلات الديدان وبعض الحشرات الأكبر كحشرة فرس النوى .
لكيلا تطفئ الطيور آكلات الديدان فتزيد عن حدها وتفتك بكل الديدان
وهى كائنات لها نفعها نرى الشعابين والطيور الأكبر كالنسر والصقر تقوم
بواجب الحفاظ على التوازن .

فهم بعض الناس ما يحدث فى الغابة فهما خاطئا ورأوا فيه بعض

مظاهر القسوة والصراع والأحقاد ، ولكن الحقيقة غير ذلك . حينما وسفوا ما يحدث فى الغابة بالقسوة والعدوانية كانوا فى الحقيقة يعبرون عما فى نفوسهم من رغبات عدوانية أو مخاوف من العدوان طغت على ملكة الادراك عندهم فعميت عن رؤية الحقيقة المتمثلة فى التوازن الشامل بين الكائنات . بمعنى آخر أنهم كانوا ينظرون الى جانب واحد من المشكلة وليس الى المشكلة ككل متكامل ، الحياة فى الغابة - تلك التى راحت مثلاً مفتعلاً للقسوة والفوضى - ليست كذلك أبداً ، ذلك أنه ما من حيوانين يتصارعان الا وقد زودا بأسلحة وأعضاء وغرائز وأنماط من السلوك للوقاية والهجوم بحيث لايزيد الغالب على المغلوب الا بالقدر الكافى لاحداث التوازن وبحيث تدخل الشيوخوخة والمرض والتوالد أطرافاً ومحاور فى المشكلة . الأسد - مثلاً - لا يأكل الطباء والزرافات والنعامات والثيران مقدمة له على مائدة فهو يبذل جهداً ويطارد ويقاثل ويضرب ويضرب ويبحث ويختبئ ويفاجئ اذ أن هذه الحيوانات بعضها سريع الفرار وبعضها قوى الضربات . لهذا حين ترى الأسود أو السمور أن عدد الفرائس فى الغابة قليل وأن الجهد الذى يبذل والخطر المعرضة له قد يكونان أكبر من الفائدة المرجوة فانها تهاجر الى مناطق أغنى فان عجزت عن الادراك أو لم تستطع الهجرة مات منها الضعيف والمريض والعجوز والغبي وبقي القوى الصبور القادر على التحمل والسكون والاختباء .

ثمة ظاهرة هامة كان لى شرف المساهمة فى اثباتها علمياً ومعرفة بعض تفاصيلها . نقص التغذية أو سوءها يحدد تلقائياً كثرة التناسل ، فعلى قدر وفرة الغذاء يكون التكاثر ونجاح وقوة الذراى . فى سنة من السنوات توقف متعهد توريد الأغذية لكلية الطب ومستشفيات الجامعة - لأسباب اقتصادية - عن توريد بعض الأصناف كلياً أو جزئياً ، وانعكس هذا على كميات الغذاء التى توفر لحيوانات التجارب فى مختبرى ، خاصة وقد كان العمال المشرفون على تغذية هذه الحيوانات يشاركونها فى غذائها من اللحم والخبز واللبن . فوجئت بنقص شديد فى أعداد المواليد ، وبظهور أعراض مرضية فى الحيوانات البالغة كفقدان الشعر واضطرابات الدورة الشهرية (estrous cycle) . حمسنى هذا لاجراء بعض الأبحاث عن آثار سوء التغذية على الغدد الصماء وعلى التناسل فى الذكر والأنثى وللبحث عن أنجع وأرخص الطرق للعلاج وتحاشى العواقب المرضية (*) . نستطيع تلخيص النتائج بأن الاجهاض والعقم الكلى والنسبى تنفشى فى

(١) مجلة الجمعية الطبية المصرية عدد ٣٩ ص ٤٥٨ ، مؤتمر الجمعية الطبية المصرية
بالاسكندرية سنة ١٩٥٥ .
(٢) مجلة Acla Anatomica عدد ٤٢٧ ص ٣٠٧ سنة ١٩٦٠ .

الحيوانات بسبب المجاعة ، بالإضافة الى انتشار عدد من الأمراض تنتهي بنقص في أعداد الحيوانات . لوحظ أن نفس الأعراض والنتائج تحدث في البشر أثناء الحروب بسبب المجاعات والفقر ، كما تنتشر الأوبئة في نفس الظروف بسبب اهمال النظافة وبسبب الارهاق الجسماني والعصبي .

الخلاصة من هذا القول هو أن ما يسميه بعض الناس صراعا على البقاء ليس في حقيقته عدوانا ولا فوضى وإنما هو حفاظ على التوازن الذي هو جوهر الحق والعدل إذ أن التوازن هو منع طغيان أفراد نوع على أنواع أخرى ليس لخيرها فحسب ولكن للخير العام ولخير البيئة ولخير النوع الذي تأكله والنوع الذي يأكلها . الطيور آكلة الديدان - مثلا - تحمي الديدان من فرط تكاثرها الذي يقضي على مصدر رزقها من الأشجار والنباتات والتي لو سقطت وجفت لهلك الديدان جوعا ولا احترقت الغابة بكل ما فيها . الطيور بتكاثرها المتوازي مع مدى وفرة الديدان تحمي الأشجار وتحمي الديدان من نفسها وتحافظ على نوعها (أي الطيور) وتحافظ على الأنواع التي تتغذى على الطيور مثل الثعابين والسنور ، بل وتحافظ على نباتات وحيوانات الغابة جميعا . من الواضح أننا ذكرنا الطيور كمجرد مثل وأن أي اختلال بالتوازن في أي نوع من الحيوانات كفيل بالقضاء على أنواع أخرى كثيرة ، فالغابة تبدو ككائن واحد وجسم واحد إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى - وموت بعض الأفراد من النباتات أو الحيوانات ضريبة وتضحية وجهاد لخير الغابة ككل .

الذين صوروا الحياة في الطبيعة على أنها صراع قاس على البقاء وليست تعاوناً على البقاء كانوا يستهدفون في الحقيقة تبريرهم للعدوان على الشعوب الضعيفة فيما وراء البحار وتبرير إبادة أو سرقة ثرواتهم واستعبادهم بادعاء صحة فرض ظالم خاطيء مؤداه أن هذه الشعوب تقع في منتصف الطريق بين الحيوانية والانسانية وان الانتخاب الطبيعي يقضي عليهم بالابادة وبأن ينقرضوا كما انقرضت أنواع حيوانية من قبل . لفهم فروضهم ونظرياتهم وأهدافهم الحقيقية علينا أن نعرف من هم الذين ابتدعوا هذه الفروض ، وأين ؟ ، ومتى ؟ ، وفي ظل أي الملبسات ؟ ، ومعرفة النتائج التاريخية والاقتصادية والاستعمارية التي تلت نشر هذه النظريات !! . وأسفاه ، لقد استغل العلم أسوأ استغلال لخدمة أغراض سياسية واقتصادية وطبقية في عصر الثورة التجارية والصناعية ، وفي معركة بين أصحاب الثروة الأقوياء العائدين من وراء البحار وبين الميؤوريتانيين (المتطهرين) المحافظين على التراث الديني والأخلاقي . لخدمة الأغراض الاقتصادية والطبقية (الرأسمالية) الناشئة ضد رجال الدين والنبلاء القدامى (شككوا في وجود الله وفي الأديان وابتدعوا

مذاهب اللا ادربة (Agnosticism) • لا بد أن نقارن هنا بين رحمة وحكمة الحياة فى الغابة وبين قسوة هؤلاء المعتدين • لقد كان كثير من الشعوب التى اعتدى عليها من سكان الغابات الاستوائية ولم يجدوا من وحوشها ما عانوه من الآدميين الآتين بمناذقهم ومدافعهم على سطح الماء • لن تجد فى الغابة أسدا يأكل نملا ولا حشرات وانما هو يقاتل كفوالة ، وللضرورة ، ويقدر الحاجة ، ولحفظ التوازن ، فليس القتل مهنة ولا عملا يوفر كماليات وترفا ، أما الباغون العدوانيون فكانوا يقتلون بالجملة ولتحقيق الكماليات والترف أو لمجرد القتل والمتعة به والا فكيف يفسرون لماذا تقذف الطائرات الآن قنابل تقتل المدنيين الآمنين ، ولماذا يسرق الأغنياء المترفون ثروات الشعوب الوادعة اكراها واحتيالا • ليتهم يتعلمون من وحوش الغابة شرعة القتال ودواعيه وحدوده ان عز عليهم ان يدركوا ما فى الغابة من توازن وحق وخير عام :

(ما خلقنا السماوات والأرض وما بينهما الا بالحق وأجل مسمى •
والذين كفروا عما أئذروا معرضون) الأحقاف : ٣ •

(الرحمن ، علم القرآن ، خلق الانسان ، علمه البيان ، الشمس والقمر بحسبان ، والنجم والشجر يسجدان ، والسماء رفعها ووضع الميزان ، الا تطغوا فى الميزان ، وأقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان) الرحمن : ١ - ٩ •

لم يخلق الله للانسان كائنا أقوى منه جسمانيا يأكله أو يكبح طغيانه لأنه أبذل ذلك بكبح العقل له (أو الحجر أو النهى) وبنظام نفسانى وكونى يتكفل بأن يعطى الناس دروسا وعبرا يدركون منها أن الطاغين المعتدين انما يبغون على أنفسهم ، وان ما يفعلون من شر ينعكس عليهم ، وان عليهم أن يجاهدوا ليتعلموا أو ليدركوا بعد تجارب قاسية لا تنسى أسس الحق والخير والعمل الصالح •

اقتضت قوانين الحق والرحمة المطبقة على الانسان والتى تربطه بكل الكون ألا يخلد انسان حتى لا يشقى أو يطفى ، وأن ينعكس الخير على الخيرين وأن يرتد الفساد على المفسدين وأن يتعلم الانسان من ذلك فيصلح خطاه ويعتبر بما حدث لغيره • لكن بعضا يستمرى الشر ويعمى عن الخير ، ويجرفه التيار المنحدر يهوى به ، وبعضا آخر يبنى عليه الباغون فلا يملك لهم دفعا ، لهذا فلا بد أن يبقى بعض الثواب وبعض العقاب حقائهم أو ديننا عليهم ان فروا من الدنيا بغير وفاء حسابهم ، اذ ليس معقولا ولا ممكنا أن يفلت الظالمون والظاغون ما دام كل ما فى الوجود يشهد بحتمية الحق والتوازن ولو بعد حين • الحقيقة التى لمسها الكثيرون

ان الذين يحيون حياة مادية وعدوانية يشقون بالقلق وتأنيب الضمير وكثير من الأمراض الخفية شقاء كبيرا وان ظن من يأخذون الأمور بمظاهرها فقط أنهم سعداء مرفهون .

(من عمل صالحا فلنفسه ومن اساء فعليها . وما ربك بظلام للعبيد) فصلت : ٤٦ .

(من عمل صالحا فلنفسه ومن اساء فعليها ، ثم الى ربكم ترجعون)
الجمانية : ١٥ .

لا زال لدينا المزيد مما يستحق الكلام عنه في الغابة اذ كان معظم كلامنا في الفقرات الماضية يدور حول معاملة الحي للحي ، وليس تلك هي المعاملة الوحيدة . بقايا وافرازات ما يموت من الأحياء أو ما يتركه الأحياء من طعامهم يردم عليه في التربة بأكثر من طريقة . الحيوانات تردمه بنفسها كما فعل الغراب الذي علم ابن آدم كيف يوارى سوء أخيه ، وكما تفعل القطة في مخلفاتها . بعض حيوانات التربة وحشراتا تسحب الى مساكنها وانفاقها في أعماق التربة كما تفعل الفئران والسناجب والحفارات والنمل . في داخل التربة عالم من الأحياء التي تعيش على المخلفات العضوية والميتة والتي نسميها حيوانات وكائنات رمية (Saprophytes) . هذه الكائنات الرمية - كبعض القوارض والديدان والحشرات - تؤدي للتربة وللنبات خدمات جليلة سوف نتكلم عنها في فصل لاحق .

ما يتبقى بعد ذلك تتعامل معه الكائنات الدقيقة الرمية والطفيلية والتي درسناها من قبل وهي البكتيريا وأنواع من الفطر ، وهي أنواع يوازن بعضها بعضا ، وبالإضافة الى ذلك تقوم بتحليل كل المخلفات العضوية الى مكوناتها الأولى : الأملاح المعدنية والماء والحمأ والغازات الكريهة الرائحة التي تكون لفترة ما ضارة منفرة لو أطلقت في الهواء الجوي . من هنا نفهم الحكمة في ردمها ومواراتها في التراب . انها تردم لتخفى وتحبس (فلا تسيء ولا تكون سوء) ولتمتصها السطوح الهائلة لحبيبات الصلصال وما يلتصق بها من ماء حتى يتم تحليلها وذوبانها مع غيرها في الماء لتكون سلاية تتسلل الى جذور وأجسام أجيال جديدة من النباتات والكائنات . ليس هناك أدل على كفاءة النظام في الغابة من ذلك النمو الرأسى الذي تتطاول به أشجار الغابة نحو السماء .

بين النباتات وبعضها البعض نوع من التعاون والتوازن يمكن أن يختل فيحدث بينها ما يشبه الطغيان ، ولكنه طغيان مؤقت ، اذ سرعان ما يحدث الاصلاح بموت بعض النباتات والأشجار ليحل محلها غيرها مما

يتكيف مع البيئة بعد تغيرها ، وتترقى المجموعة كلها نحو الأحسن والأفضل . حينما تنمو الأشجار وترتفع وتنتفرع فانها تمنع الضوء من الوصول الى النباتات المنخفضة وتظلم أجزاء من الغابة . هنا تموت النباتات التي تحتاج الى ضوء شديد والى جفاف لتحل محلها نباتات الظل والتي قد تنطلق على غيرها أو تستعين بأنواع من البكتيريا والفطر والتي يحسن نموها فى البيئة الرطبة الظليلة . ان من الغباء أن نقول أن الشجرة الكبيرة صارت الشجرة الصغيرة فصرتها ، فليس لأى منهما ارادة حرة أو نية فى القتل والصراع . كذلك كانت الحيوانات فى الغابة وغيرها . النباتات والحيوانات كائنات كل نشاطاتها لا ارادية وهى غير حرة وانما تأتمر بما فى نواها وما غرز فيها فحسب . من أجل هذا لا يصح قياس كل أعمال الانسان على أعمال الحيوان . لأن الانسان كائن حر ذو ارادة مستقلة وكسب مختار وعقل يعى ويقدر ويعلم وجب أن يوضع فى تصنيف الأحياء مستقلا عن الحيوانات وان اشترك مع النباتات والحيوانات فى وظائف الحياة فكلها كائنات حية .

لنباتات الظل مجموعة تناسبها من الحيوانات والحشرات المحبة للظل والظلام والتي تتوازن معها وتتبادل النفع وايضا . لهذه النباتات والحيوانات خواصها العجيبة ووسائل تكيفها المعجزة التى كنا نود أن نصف بعضها لولا مخافة التطويل ، ولهذا نكتفى بأن نحيل من يرغب فى الاستزادة الى كتب مثل « شبكة الحياة » (١) أو « التربة الحية » (٢) أو « نسيج الحياة » (٣) وسيجد فيها متعة رائعة ومزيدها من الأدلة على قدرة وعظمة الخالق الحكيم العليم الذى جعل لكل شىء قدرا .

لا شك أن أولئك الذين لا يكتفون بالقراءة ويشفونها بزيارات فعلية لبيئة طبيعية كالغابات سوف يجدون متعة وعلمًا وجمالًا وراحة نفسية وربما منحتهم ايمانًا واقتناعًا . ان لكل مكان فى الغابة فئته الخاصة به وميزاته عن الأماكن الأخرى ومع ذلك فبين هذه الأماكن المتباينة صلات تكون أحيانا منظورة محسوسة كمجارى المياه المنحدرة من المرتفعات وكالهواء والطيور والحيوانات المتجولة التى تنتقل من مكان الى آخر حاملة معها رسالات كيميائية وبذورا وجيوب لقاح . بل انى أطلب من المشاهد أن

- (١) شبكة الحياة تأليف جون ستورز - ترجمة د. رمسيس لطفى ، نشر مكتبة النهضة المصرية بالقاهرة .
(٢) التربة الحية تأليف بيتر فارب ، ترجمة د. ثابت قصبجى . نشر مكتبة مصر بالقاهرة .
(٣) نسيج الحياة تأليف جوزيف دوركراتش ، ترجمة د. مصطفى عبد العزيز ، نشر مؤسسة فرانكلين .

يقف فى مكان واحد ثم ليحرك ناظريه وعقله نحو السماء فى حركات
وثيدة وسوف يرى أن الغسابة طبقات وآفاق ، وأن لكل أفق ميزاته
وميزانه ، ففى المستوى الأسفل سيوجد الحشائش ، ثم يعلوه أفق الأعشاب
والشجيرات ثم أفق الفروع السفلى والأشجار المنخفضة وأخيرا يوجد أعلى
الأشجار السامقة الارتفاع ، وفى كل أفق حيواناته ومعاملاته المتوازنة .
ثم ليضرب فأسه فى التربة ليجد أنها طبقات وآفاق ولكل طبقة مكوناتها
الخاصة بها من المواد الخام والكائنات الحية والمواد العضوية ولكل طبقة
لونها ونسيجها . لو كان لدى المشاهد مزيد من الصبر وحس الاستطلاع
لوجد فى أعماق الأرض فيما تحت التربة آفاقا تتحول من طبقات فى
الأرض والمكان الى عصور وتاريخ عبر الزمان ، وقد يعلمه أحد الجيولوجيين
كيف يقرأ ما سجلته طبقات الأرض ليدرك بفكره ما حدث فى هذا المكان
من تتابع الحوادث وأجيال النباتات والحيوانات وليدرك أن كل جيل وعصر
مهتد للجيل أو العصر الذى يليه وأعد له العدة وشارك فى صنعه وألا
شئ يضيع ، فالغابة بهيئتها الحالية تحمل بشكل خفى فى أحشائها آثار
الماضى السحيق . فى طبقات الأرض العميقة يمكن أن نرى بعقولنا ما كان
منذ ملايين السنين من نباتها وبحارها وأحيائها على هيئة كتل من الفحم
أو الطباشير أو مخازن النفط والعيون الساخنة المعدنية ويمكن بعين العلم
ادراك كثير من الحوادث والتفاعلات الحيوية والكيميائية والجوية . ان بين
جميع الأماكن والطبقات توجد شبكة غير مرئية تربط الأماكن والأزمنة
فى وحدة واحدة بل تربطها بالشمس والقمر والجليد والظوفان ، ولكن
أروع الروابط دون شك هو الرباط بينها وبين العلة الأولى وحقيقة الوجود
الكبرى : الأول والآخر والظاهر والباطن : الخالق الحكيم الذى خلق فسوى
والذى قدر فهدى والذى أخرج المرعى فجعله غثاء أحوى ، والذى أمات
وأحيا ، والذى قدر فى الأرض أقواتها فكان ما قدر . حدث كل ذلك بغير
وجود الانسان فلما وجد تمتع بكل ما وجد ولكنه فى نفس الوقت شكل
حياته حسبما وجد فلا يمكن لأسلوب حياته الا أن يتأثر بما أراد
الله وخلق .

لنقارن ما رأيناه فى الغابة من حكمة وروعة وتوازن دقيق ورقى
مستمر وثيد كما شاء الله بما يحدث من البشر سكان المدن والقصور
الذين يتعالون فى البنيان ويفرشون أرض مساكنهم بالرخام والسجاد
والطنافس ثم يأتون بطعام أكثر مما يلزمهم فتبقى منهم كميات يتكونها
لكلابهم وقططهم . تحاول القطط ردم مخلفاتها فى الرخام وعلى السجاد
بحكم ما تعلمته بالغريزة الثابتة فلا يفلح فعلها ، وتمتلئ المساكن ببقايا
الغذاء الميت وسرعان ما يهاجمها النمل والصراصير والذباب والفئران ،
وتفسد الأرض والمباني والملابس والسجاد ، ومع ذلك يعجب بعضهم من

انتشار القذارة وتلوث البيئة وتفشى الأمراض وزحف الفس . كيف لا يحدث الفقر ولا يقل الانتاج وقد حرمت الأرض النى انتجت وأعطت من استعادة الأمانة التى أعطتها للكائنات الحية فسلبها سكان المدن . التربة الصلصالية بسطوح حبيباتها الخيالية المقدار وبمسافات البينية وأيوناتها المعدنية والماء والهواء والكائنات الدقيقة التى فيها تعرف كيف تتعامل مع بقايا المواد العضوية وتحولها الى ثروة وحياة . ولكن ارض المنازل فى بيوت المدينة وشوارعها لا تستطيع من ذلك شيئا . اذا كانت غرائز وصفات القطط والحيوانات لا تقبل التغيير فان للانسان أعضائه وملوكاته التى تهيه قدرة عظيمة من المرونة والتكيف للظروف المتغيرة وهو يستطيع تعذيل انفعالاته وسلوكه وتعلم وتخيل ما يجب فعله فان لم يفعل ذلك فقد بقى ظلوما جهولا وما كان له أن يسود أو ينعم ويحمل أمانة الحرية والحكم .

حين تزدحم المدينة وتكثر فضلاتها وتقل الأرض الزراعية أو تصبح بعيدة لا يسهل وصول مخلفات الغذاء وماء الصرف الصحى إليها بسلام ، تطفح المخلفات والماء فيتلوث الجو بها بالإضافة الى تلوثه بالدخان والأبخرة ومخلفات الوقود والمصانع والاشعاع أو يصير التخلص منها أو الوقاية من أضرارها عملا مكلفا مجهدا يزد من تكاليف الحياة فى المدينة وأعبائها فوق تكاليف التفاخر بحياسة الكماليات والمتع والمغريات المغرورة . عندئذ تتعقد حياة البشر ويزداد تعبهم ونصيبهم لقاء ما لا يستحق ، ويزداد نفاقهم وصراخهم فيعمون عن قوانين وقيم الصراع الشريف ويضيع الحب والمعروف والمودة والتراحم فيما بينهم ، ويفقدون بهذا ما خلقه الله مسعدا لهم مؤنسا لنفوسهم ، فيشعرون بالهم والقلق والأحقاد ، ويحارب بعضهم بعضا حروبا معلنة وخفية وشرسة ويوجهون كل قواهم العلمية وما وهبهم الله من نعم وثروات أراد بهم خيرا وصلاح الأرض ، يوجهونها نحو التدمير والتعطيم والافساد - إفساد الأرض والبيئة والأجسام والعقول والقلوب والنظام الاجتماعى المتوازن الذى شرعه الله .

نظام الحياة فى المدن كما فرضته الحضارة الغربية المادية المنفصلة عن الاسلام لله والخضوع له أبعد الناس عن مشاهد الطبيعة وصنع الخالق وآياته فى الآفاق ومن ثم ابتعد معظمهم عن الله وأوامره ونسى الشكر والقناعة والرضى ، واستبدل بما صنع الله مصنوعات انسانية اختبأت فيها بصورة خفية ولكنها مؤثرة حقيقة نيات صانعيها والمتجرين فيها من أنانية وتجاهل للقيم وموازين الخير الشامل ، ومن ثم كان حتميا أن تقود لا شعوريا الى حروب وطغيان وقتلى بالملايين وأمراض مستحدثة ويتحقق بذلك شبهها بالسرطان المهلك وهو يتخفى فى مظاهر الشباب وزينة الانجاب ، ذلك أن الحروب والأمراض العنسية على العلاج والوقاية تفضى

فى النهاىة الى تحديده لأعداد السكان والتدهور والانحلال ، ويوجب أن نعتبرها نتائج طبيعىة وهى عقاب واصلاح فى نفس الوقت ، فمن الهلاك والشقاء ما يعتبر اصلاحا وردعا وعبرة .

يجب أن نقارن النتائج الكلية فى حياة المدينة والحضارة المادية بما يحدث فى البيئة الطبيعىة فى الغابة . الحياة فى المدينة تنحدر وتهوى بالانسان وبالقيم المطلقة وتقود الى الشقاء والاسراف . الحياة فى الطبيعىة خاصة حياة الغابة على العكس من ذلك وبسبب ما خلقه الله فيها من توازن وحق - ترقى وأشجارها تنمو وتتتابع أنواعها لتمد الناس بأخشاب الزان والحدود والسرو وغيرها والتي يبنون بيوتهم ويصنعون أثاثهم وسفنهم ويستخرجون منها عجائن كتبهم وصحفهم ، وتمدهم بجلود النهور والشعالب والثعابين ، وبالعاج والريش فكلها من ثروة الأرض الخارجة من الطين والتراب . لعلنا عرفنا من خلال دراستنا هذه أن الاسراف نوع من فقدان التوازن ، فليحذر الناس فإن اسرافهم كفيل بأن يحول الغابات الى صحارى قاحلة جرداء - ذلك أن الغابة تعنى بنفسها وبيئتها ففى تصفيد الماء من السحاب المنخفض ومن الضباب وتساعد على نزول الأمطار ، وتحفظ تربتها بسبب ما فيها من الدبال والجذور والانفاق والمواد العضوية بكميات كبيرة من الماء والمعادن وتستطيع بذلك أن تستوعب الماء المنحدر إليها من الثلوج والجبال والسيول جارية . أما اذا أزيلت الغابة تغيرت البيئة وأصابها الجفاف وتحول الماء المنحدر الى سيول تكتسح ثروات الأرض من المواد العضوية والأملاح المعدنية وما يتبقى من النباتات والحيوانات . يحدثنا القرآن عن قوم سبأ : كانت لهم جنات وبلاد طيبة فلما فسدوا نزل عليهم السيل فجرف ما جرف وبدلهم الله بجنتيهم جنتين ذواتى أكل خبط وأثل وشئ من سادر قليل ، ولما لم يرتدعوا أو يعتبروا وظلموا أنفسهم أفناهم الله وأصبحوا أحاديث ومزقهم الله كل ممزق (أنظر سورة سبأ : الآيات : ١٥ - ٢١) .

لنرجع الى أول الفصل لننتذكر أن الاسراف فى التكاثر بطرق صناعية مفتعلة لا تحترم حقوق الغير ولا حدود الخالق فى مخلوقاته بدأ لنا كأنه شهاب وانجاب بينما كان فى حقيقته نموا شرطانيا عدوانيا لا يلبث أن يقضى على عائلته وعلى نفسه . ليحذر الناس فى الحضارة الحالية أذن المظاهر الخداعة وما زين لهم من تكاثر واسراف وقوة وعدوان .

إذا كان العلم قد منح الناس متعا وخيرات كثيرة فإن ما يتوازن مع هذه المنح يجب أن يكون شكرا كبيرا واعتدالا وعدلا عظيما والشكر ما يحدود الله ونظامه وأوامره ونواهيه وألا فلينتظروا العقاب والضلال والهلاك (٠٠٠ ان الله لا يهدي من هو مسرف كذاب) غافر : ٢٨ .

الباب الثاني عشر

العلاقات والتعلق

- الفصل الأول : تمهيد : التسلق
- الفصل الثاني : التجمع والمؤانسة
- الفصل الثالث : الافادة والاستضافة
- الفصل الرابع : التكافل أو تبادل النفع
- الفصل الخامس : التطفل في النبات والحيوان
- الفصل السادس : التطفل والانسان
- الانسان كمتطفل
- الفصل السابع : الانسان كعائل لبعض المتطفلات

تمهيد الاستجابة للمؤثرات

في الفصل الماضي تحدثنا عن الغابة وعن كثير مما تفرضه ظروفها من ترابط وعلاقات بين كائناتها الحية تستهدف غالبا أحداث توازن ، أو تبادل نفع ، أو تحقيق تأثير ما لبعضها على البعض الآخر ، وعرفنا أن لكل طرف مقتضياته وأحكامه . في فصل سابق ذكرنا أن أحد مميزات كل كائن حي هو الاستجابة للمؤثرات وهي قيام الكائن الحي حيال كل تغير في البيئة برد فعل يحقق له نفعاً أو يبعد ضراً أو يحقق وظيفة من وظائفه وواجباته .

من أهم أغراض العلم دراسة استجابات الكائنات الحية المختلفة بهدف التواءم معها ، أو لاستكناه حكمة وقدرة الخالق ، أو للتعلم من وسائل استجاباتها ثم استخدامها تطبيقياً في ظروف مشابهة . سندرس في هذا الباب بعض أنواع العلاقات والتي قد تكون استجابات لبعض مؤثرات البيئة كما أنها بدورها تتطلب أو تفرض على كائنات أخرى أنواعاً من الاستجابة .

١ - التسلق

حينما ترتفع بعض أشجار الغابة وتتفرع فان أوراقها تسد منافذ الضوء عن بعض الأشجار الصغيرة مما يحرم أوراقها من الضوء الذي يلزمها لتخليق المواد العضوية وهي الوظيفة الأساسية للنباتات . من القواعد العامة التي تعتبر قانوناً يسرى على جميع الكائنات الحية وأعضائها : أنها حين لا تعمل أو لا يتاح لها العمل فانها تضمحل وتذوي ويسمى هذا باسم « ضمور عدم الاستعمال disuse atrophy » من أجل هذا تسقط أوراق الشجرة التي حجب عنها الضوء ولا تلبث الشجرة كلها أن تموت وتحلل أجزاؤها لتعود الى التربة فتثريها بالأملح المعدنية والحما والغازات . بهذا الظلام وبثراء التربة بالأملح والمواد المتحللة تكون البيئة قد مهدت لأنواع جديدة من النباتات المناسبة والاكثـر صلاحاً أى توافقاً وتناسقاً وتكيفاً مع الظروف الجديدة .

من الأنواع التي تصلح لهذه البيئة ما يأتي :

١ - النباتات المتسلقة .

٢ - نباتات الظل .

٣ - النباتات الرمية .

٤ - النباتات المتكافلة أو المتطفلة .

ولهذه البيئة النباتية حشرات وحيواناتها المناسبة لها .

النباتات المتسلقة :

تستهدف هذه النباتات الوصول الى الضوء والهواء ، فهي تسرع في النمو بأقل جهد وبواسطة أعضاء خاصة تساعد في الوصول الى الاعالي والسماء أو الى حيث يتوفر الضوء والهواء ، وسائل التسلق عديدة ومنها ما يأتي :

١ - الالتفاف - يخرج من ساق النبات أطراف رفيعة تتحرك حركات دائرية واسعة فإذا لامست دعامة - وعادة تكون أحد أجزاء شجرة مجاورة - التفت حولها وارتفعت بسرعة وكفاءة . من أمثلة هذا النوع نبات « العليق » ونبات « اللوبيا » .

في قصة موسى عليه السلام ذكرت التوراة أنه وجد نارا في « عليقة » وهناك سمع كلام الله (سفر الخروج - الاصحاح الثالث) . ترى هل كان للعليقة في القصة معنى خفي رمزي يشير الى استهداف موسى للنور أو تساميه نحو العلي العظيم ؟ . يحدثنا القرآن عن ذلك المكان بأنه الوادي المقدس طوى وأنه البقعة المباركة ، وأن موسى قال لأهله حين رأى النار : (أنى آنست نارا لعل آتيكم منها بقبس أو أجود على النار هدى) . فعلا وجد عند النار أنسا ونورا وهدى - ويا له من أنس ، وياه من نور وهدى .

٢ - تتسلق بعض النباتات بواسطة أشواك خطافية الشكل تبرز من السوق والفروع لتتعلق بالدعامة . من أمثلتها الورد المتسلق . في مدينة الموصل بالعراق يطيب لأفراد العائلات قضاء أوقاتهم في حدائق منازلهم حيث تحجبهم عن الجيران والمارة سياج تغطيها أشجار الورد المتسلقة الضخمة ذات الورود الكبيرة المتعددة الألوان الفاتحة الجمال .

٣ - الجذور العرضية : تتسلق بعض النباتات بواسطة جذور عرضية تخرج من السويقات لتدخل في شقوق الدعامة وتلتصق بها بطرق مختلفة كما في نبات الامبلوبسس .

٤ - المحاليق : المحاليق أعضاء خاصة للتسلق تتحور عن :

- (أ) أوراق كما فى الخيار وأشباهه ذات الثمار الخازنة للماء .
- (ب) وريقات كما فى البسلة .
- (ج) سوق كما فى العنب .

وللمحاليق أطراف حساسة تلتوى بسرعة إذا لامست جسما خشنا لتقبض عليه وتجذب النبات المتسلق نحوه ، وقد تنمو وتتخشب بعد ذلك .

تتميز النباتات المتسلقة تشريحيًا باتساع أوعية الخشب واللحاء مما يسهل حركة السلاسل والعصارات فى سيقانها الطويلة الملتوية . بسبب اتساع الأوعية وبسبب توفر الضوء فإن النباتات المتسلقة تتميز بسرعة نموها وتمدها وانتشارها على الدعامات الصلبة المجاورة أو على الجدران الرأسية والسطوح الأفقية ، ولهذا يستفاد منها فى تغطية السياج والسقائف والعرائش كما أنها تحتاج الى التشذيب وتحديد الاتجاه والانتشار حين تستعمل كنباتات للزينة وللحدائق (كالياسمين والجهنمية واللباب والمستحية) . لسرعة نموها وانتشارها فإنها تعتبر من النباتات الموسمية سريعة الانتاج كما هو الحال فى اللوف والكروم والخيار والقثاء ، وفى المنازل الحديثة المحرومة من الحدائق والمساحات الخضراء يمكن زراعتها فى الشرفات والفراندات ولا تحتاج من التربة الا ما يملأ أصيصا كبيرا أو برميلا .

النباتات المتسلقة - كما رأينا - ليست قاصرة على بيئة الغابات ، وهى البيئة التى لا يسكنها الانسان كثيرا . يفضل البشر الإقامة فى بيئة الحشائش والمروج وهى تتميز - الى جانب ميزات أخرى كثيرة - بشدة الضوء ووفرة الطاقة الشمسية والانبساط (أو الامتداد الأفقى) ووضوح الرؤية . ولهذا يلجأ الانسان الى ظلال وأستار صناعية هى المنازل والعرائش والسقائف والسياج وأشجار الفاكهة والحدائق - وفى هذه الظلال الصناعية يزرع من النباتات المتسلقة ما يساعده على الاستمرار ويمده بمزيد من الظلال وأنواع الزينة والجمال ، بالإضافة الى كثير من المحاصيل المناسبة للبيئة المشمسة مثل الثمار الغنية بالماء (الخيار - القثاء - البطيخ الشمام بأنواعه) ومثل لوف الاستحمام وبعض البقلات (اللباب واللوبياء والبسلة) ، وكلها نباتات تنجح فى الوصول الى الضوء فإذا وجدته أحسنت الاستفادة منه بالثمار الموسمي السريع والنمو الخضري الناجح الذى يلقي مزيدا من الظلال والجمال وينقى الهواء ويرطبه . من الطريف اللغوية ان اسم « الجنة » و « الجنة » وهو تصغير

« جنة » أما اشتق من جن أى أخفى لما تؤديه الأشجار والنباتات من ستر وظلال وأخفاء بالإضافة الى الفوائد الأخرى للنباتات والأشجار من ثمار وجمال وتنقية وتعديل فى الهواء .

التسلق عند النبات - اذن - ثورة على الظل والظلام والاختفاء مع فوز وتحقيق خير وفير فى الصراع ضدها فهو فى حقيقته تسام واستعلاء بحق . لهذا يكون من الخطأ أن تسمى بعض أنواع النفاق عند البشر تسلقاً لأنه فى الحقيقة تطفل وتخف أو استكبار بغير حق - أنه تسلق ليظهر ويشتهر وهو قد يشتهر فترة ما بغير حقيقته ولكن سرعان ما ينكشف ستره ويفتضح أمره ثم يهوى الى الحضيض . على أننا يجب الا نعجب فالمنافقون بطبيعتهم كذابون يسمون الأشياء بأضدادها ويسمون الطمع طموحاً ، ويسمون الأفساد أصلاً ، والسفاهة عقلانية ، والأضرار بالآخرين نفعية (براجماتية) ، والخداع شطارة ، وهم يجهلون أن عملهم قد يبدو فى أول أمره وعاجله شطارة ونجاحاً ، ولكنه على المدى الطويل والنتائج الآجل خسران وفشل ، ذلك أن المجتمع كله وحدة واحدة وسوف نرى أن الكائن الطفيل الضار حينما يقضى على عائلته إنما يقضى على ذاته فى نفس الوقت ، وهو شبيه بما رأيناه فى كل نمو سرطانى خبيث .

(وإذا قيل لهم لا تفسدوا فى الأرض قالوا إنما نحن مصلحون ، الا أنهم هم المفسدون ولكن لا يشعرون ، وإذا قيل لهم آمنوا كما آمن الناس قالوا : انؤمن كما آمن السفهاء ، الا أنهم هم السفهاء ولكن لا يعلمون) البقرة : ١١ - ١٣

أنواع أخرى من العلاقات تربط بين الكائنات الحية :

أهم أنواع العلاقات الأخرى بين الكائنات الحية هى ما يأتى :

١ - التجمع والمؤانسة : من أمثالها الأسرة ، المستعمرة ، السرب ، القطيع .

٢ - الافادة أو الضيافة .

٣ - التعاون أو التكافل .

٤ - التطفل والافتراس .

فى حالة التجمع يكون طرفا العلاقة من نفس النوع وتتساوى فرص الانتفاع وان اختلفت مؤقتاً بسبب ظروف طارئة كصفر السن والمرضى .

فى كل من الحالات الأخرى يكون طرفا العلاقة مختلفين وينال أحد

الطرفين نفع واضح وانما أجرى التصنيف لاختلاف ما يحدث للطرف الآخر الذى قد يكون نباتا أو حيوانا أو إنسانا . فى حالة الافادة لا ينال الطرف الثانى نفع أو ضرر يذكر ، وفى حالة التكافل تكون منفعة الطرفين متبادلة وان اختلفت مقدارا ونوعية ، أما فى حالة التطفل فالطرف الثانى يصاب بضرر .

حالة التطفل وحدها - والافتراس نوع منها - هى التى يمكن أن توصف بأن فيها « صراعا على البقاء » ، وحتى فى هذه الحالة فإنه لا يكون صراعا الا فى ظاهره وعند النظر الى أحد وجوه المشكلة ، أما فى الحقيقة الكلية فإنها نوع من أحداث التوازن الذى يستهدف الخير العام للنوع أو للبيئة . ليس فى العالم الطبيعى خطأ أو شر حقيقى ، وانما يقتصر الشر والخطأ على العالم الصناعى الذى تسود فيه ارادة أحد الثقليين : الأنس والجن .

التجمع والمؤانسة

للتجمع أساس فطري منطقي هو التكاثر أو انقسام الخلية والتزاوج فالخلية الواحدة حين تنقسم يتحول الواحد الى اثنين ويتكرر الانقسام يصبح الواحد جماعة . في الكائنات التي تعيش في الماء - وهو أمر يكاد يكون قاعدة عامة تشمل الخلايا والاحياء - تميل حركة انسيال الماء الى أن تفصل الخلايا الناشئة ، فالانفصال قصري ولكنه عملية تالية للوحدة والاتصال . رغم قوى الفصل وفصم الاتصال المادي بين الخلايا فان هناك قوى أخرى تربط بينهما وقد تبقى على كثير من الاتصالات المادية ، فيبقى النسل الناشئ علة على الخلية الأم لوقت قصير أو طويل . رأينا مثالا لذلك في نبات الخميرة ويمكن أن نراه في جميع الكائنات المتعددة الخلايا .

لعلنا لا نعدو الحقيقة حين نقول ان الأبقاء على هذه الصلة بين الخلايا المتكاثرة الناشئة أو فصمها هو جوهر التصنيف الى كائنات راقية وأخرى دنيئة . اذا اقتضت ضرورة الأبقاء على الحياة وإبتغاء النفع وحكم الأوامر الوراثية نوعا من الانفصال فان معاودة الاتصال أو الأبقاء على صلات غير مادية كتكوين المستعمرة أو الجماعة أو السرب يكون هو جوهر الرقي الأخلاقي أو الفضيلة . من أجل هذا نحس دفئا وشعورا سارا كلما رأينا حذب أم على صغارها مهما كان نوعها أو كلما رأينا بروليد بأحد أبويه . أن منظر أفراخ النخيل واشطائه يعتبر من أجمل المناظر الطبيعية ، كما أن مشاهدة صبور غابات النخيل والكافور أو السيز في أرجائها والهجوع تحت ظلالها يعتبر من أحب وأجمل مسرات الحياة في الشرق والغرب .

قد يختلف الفلاسفة فيما بينهم بشأن مصادر الالتزام الخلقي ، ولكني لا أعرف اختلافا بين الناس بشأن شعورهم بالسور وتذوقهم للجمال حين يشاهدون سرب طيور مهاجرة أو مستعمرة دواجن أو قطيع ماشية ترعى

(..... ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون)

النحل : ٦ .

فلاجتمع والمؤانسة يعتبر من أرقى صور الأخلاق وأكثرها فطرية . يتبين أن الخير هو ما أنشرح به صدر الانسان وأن الشر هو ما حاك في

قلبه • من المناظر المألوفة فى حدائق الحيوان فى العالم أجمع انجذاب الأطفال - وهم أبعد الناس عن التصنع وأسلم الناس فطرة - لمشاهدة أقفاص الحيوانات المفترسة كالأسود والنمور فى أوقات رعايتها واحتضانها لصغارها وأشبالها • وجه الجمال والجاذبية هنا هو المقابلة بين الجنان والاستهتار بالقسوة ، أو بين الجمال المصاحب لضعف الأبوة وانتماء البنوة فى مقابل قبح العدوان الطاغى على الغريب • أنه منظر قريب فيما يوحى به من المسرة الى منظر آبق شارد يؤوب ، أو لص يبكى أو عاص يتوب ، بل أن الأمر يتجاوز ذلك الى الشعور بأن الأسد - ذكره وأنثاه - كائن فاضل شجاع حين يهاجم ويقا تل دفاعا عن عرينه وأشباله • على هذا الوتر الحساس يبرر كل الداعين الى الحروب دعوتهم ليصفوا على فعل قبيح مخرب فى أصله مسخرة من الجمال ويقدموا عذرا يبرر القتل وسفك الدماء ، لكن هيهات هيهات فشتان بين حروبهم الفاجرة وجهاد يراد به دفع ظلم ونصرة ضعيف وحماية حق أو عرض أو مال •

القوانين والقواعد التى تنظم التعامل مع الجماعة هى ما نعتيه باصطلاح « الأخلاق » • والفضائل هى تلك الأعمال أو الأفكار التى تنغيب خير الجماعة ونفع الآخرين ، كما أن الشر هو الأضرار بالآخرين أو حرمانهم من النفع أو الاقتصار على نفع الذات ، وهو نفسه مفهوم اصطلاح « الأثرة والأنانية » •

من الطبيعى اذن أن ندرك أن مصدر الالتزام الخلقى هو خالق المخلوقات ومدبر أمرها ومنظم أحوالها ، فنحن حين نشاهد هذه الكائنات ونتعلم منها تكون المشاهدات إحدى وسائل تعليمنا ، كما أن الرسائل السماوية وسيلة أخرى • الرسائل السماوية - أو آيات الله المنزلة - هى أوضح مصادر الأخلاق والالتزام الخلقى ، وحين نرى المخلوقات ونستفتى قلوبنا وفطرتنا السليمة ومشاعرنا نكون قد تعلمنا من آيات الله فى الآفاق وآياته فى أنفسنا ، وحينما ننبنى على هذا سلوكا أخلاقيا نفتتح به تكون آياته فى الآفاق وفى أنفسنا هى مصدر الالتزام الخلقى •

(وفى الأرض آيات للموقنين ، وفى أنفسكم أفلا تبصرون)

الذاريات : ٢٠ ، ٢١ • تلك المصادر الثلاثة هى مصادر العلم وطرق التعلم - وبغيرها لا يكون ثمة علم •

(ألم تروا أن الله سخر لكم ما فى السماوات وما فى الأرض وأسبغ عليكم نعمه ظاهرة وباطنة ، ومن الناس من يجادل فى الله بغير علم ولا هدى ولا كتاب منير) لقمان : ٢٠ (انظر كذلك الحجج : ٨) •

تخاطب بعض الآيات القرآنية المشاعر الفطرية للإنسان - من هذه المشاعر : حب الأفراد لذوى أرحامهم ، حينما يفقد بعض الناس هذا الحب الفطري وأشباهه من المشاعر والعواطف نحو ذوى الأفضال والآيدى البيضاء فانهم يعتبرون مرضى ، أنه مرض فى القلوب وأنه أفساد الفطرة وأنه الصمم والعمى فى البصيرة . يحدث هذا غالبا لأولئك الذين يعشقون أنفسهم ويعبدون أهواءهم ، عن هذا تتكلم آيات سورة محمد . (فهل عسيتم أن توليتم أن تفسدوا فى الأرض وتقطعوا أرحامكم ، أولئك الذين لعنهم الله فأصمهم وأعمى أبصارهم) سورة محمد : ٢٢ ، ٢٣ .

من الكائنات الحيوانية التى تعيش فى مجتمعات تحكمها قوانين صارمة لا تتغير نعرف النمل والنحل ، وقد تسمى الجماعة منها مستعمرة أو مملكة . منهما نستطيع أن نتعلم الكثير من قواعد الاجتماع وأخلاقه . من أهم أسس تكوين المجتمع تباين أفرادها ، فادعاء المساواة كذبة كبرى . على أنه تباين واختلاف منظم معروف الحدود اذ لكل فئة حقوقها وواجباتها وقدرها . والتباين يشمل الشكل والوظيفة ، ويشبه تباين خلايا الجسم الواحد وانتظامها فى النسجة وأعضاء . هذا التباين هو القوة الدافعة للعمل والتعاون الذى هو الداعى للنظام والاجتماع . أنه شبيه بما نعرفه من أن اختلاف الضغوط الجوية هو القوة الدافعة لحركة الرياح وبركاتها ، وأن اختلاف ارتفاع أجزاء الأرض المغطاة بالماء هو القوة الدافعة لجرى الماء وأساس استعمالات المياه كمصدر للقوى والخير . فى مستعمرات النمل والنحل توجد الملكة والشغالة والذكور ، بل أن لكل فئة من الشغالة عملها وتخصصها . أنه لمن الممتع حقا أن نشاهد صفوفًا من النمل وهى تسير فى نظامها العسكرى وأن نلاحظ جديتها ومثابرتها . من المفيد حقا أن نتعلم منها نظم الحزن والعمل الشاق وعدم الاذعان للفشل ، والتغلب عليه بتكرار المحاولة والاصرار على النجاح ، ثم التعاون بين الأفراد على حمل الأثقال أو جرّها ودفعها . كثيرا ما يستنتج المشاهد لصفوف النمل فى ذهابها وإيابها أنها تتخابر مع بعضها فتتفاهم . أنواع النمل كثيرة ومن أعجبها النمل الزارع للفطر ، والنمل الراعى ، والنمل بناء القلاع ، والنمل الأبيض أكل الخشب الذى يستطيع أن يهدم قصورا بأن يأكل أخشابها . لكنها مع اختلاف أنواعها تتفق فى تجمعها فى مستعمرات أو أسراب أو مدن يحكمها نظام صارم وطاعة مثالية . وأنى أنصح القارئ بمزيد من الاطلاع على أسرار حياة النمل ومجتمعاته .

أما النحل فالكتب التى تصف أنواعه وصفاته وأسرار حياته ومنتجاته كثيرة ومفيدة ، لكن معظم الناس يعنى بدراسة هذه الكتب مركزا على فوائد النحل الاقتصادية والعلاجية . يا حبا لو درس النحل من

حيث عاداته الاجتماعية ونظمه الأخلاقية ومن حيث دلالاته على كرم خالقه
وقدرته وعلمه .

لا غرو بعد هذا أن يكرم الله كلا من النحل والنمل بذكره في آيات
قرآنية كريمة .

الطيور :

أنه لشيء رائع حقا أن يشعر الانسان بأنه كائن مفضل لأنه يملك
القدرة على أن يسعد بسماع تغريد وموسيقى بعض الطيور أو برؤية بعضها
الأخر يمرح ويتغازل على فروع الأشجار ، أو بمشاهدتها وهي تبني
أعشاشها ، أو ترقد على بيضها ، أو تعنى بصغارها وتدافع عنها ،
ليتعلم منها - لا شعوريا - الرقة والحب والحنان والانتماء والعمل من
أجل الأسرة والضعاف .

من المناظر التي لا تنسى منظر أسراب الطيور المهاجرة وتشكيلاتها
أثناء الطيران . من أسرابها ما يتخذ شكل رقم ثمانية الهند (أو حرف
٧) بحيث يحتل رأس الزاوية قائد السرب فيراه جميع أفراد السرب
ويتبعونه . أنه لمن المدهش والمعجز حقا معرفة هذه الأسراب لطريقها
وأهدافها وأوقات هجراتها . أية قوى علمية وأية قدرة هادئة تغنيها عن
فنون الملاحة والبوصلة والمقاييس تلك التي تهديها فوق البحار الشاسعة
المفتقرة الى علامات الطريق ودون أن يعوقها ليل أو نهار أو ضباب .

أليس ذلك الذي يهدي الطيور في رحلاتها بقادر على أن يهدي
الانسان لو أن الانسان أسلم له قياده !!؟

لقد كان ابراهيم عليه الصلاة والسلام متمتعاً بفطرة سليمة حين
أدرك ذلك يوم قال : (الذي خلقني فهو يهدين ، والذي هو يطعمني
ويسقيني ، وإذا مرضت فهو يشفيني) الشعراء ٧٨ - ٨٠ .

من بعض أنواع الطيور ما يقوم برحلات يومية سأختار من بينها :

(أ) أبو قردان (ب) البط والأوز

أبو قردان :

على فروع أشجار الكافور العالية في حدائق الحيوان بالجيزة في
مصر غربي النيل مباشرة ، بنت أسراب من طائر « أبو قردان » أعشاشها
تبنت فيها وتضع فيها بيضها وأفراخها ، لكنها لا تعتمد على الشجر أو
الحديقة في غذائها . أنه ليبسوا لي أنها أنست الى أشجار الحديقة واتخذت

منها سكنها الليلى لأنها عرفت بالتجربة أن الحديقة تخلو من البشر ليلا ، أما أسودها وضواربها فلا خوف منها فليس فيهم من يحمل بندقية أو مقلعا . فى الصباح الباكر ترى أسراب « أبو قردان » متجهة الى الشرق عابرة النيل وكأن الشمس المشرقة تنادىها وتجذبها . تمضى الأسراب التى أتت لى مشاهدتها تخرق القاهرة الى الضواحي حيث المناطق الزراعية والحقول الخصبة ، وهناك تلتقط طعامها من ديدان الأرض وربما من أشياء أخرى . عندما يحين الأصيل وتصفر الشمس ترى أسراب « أبو قردان » قافلة نحو الغرب فاذا وصلت الى النيل فى مواجهة حدائق الحيوان تقريبا حطت على سطحه وعلى ما يكون طافيا على مائه من فروع أو أخشاب أو على ما ينمو على الشاطئ من أنواع الغاب والأعشاب والصفصاف ، وهناك تقضى فترة من الوقت تشرب وتمرح ويبدو أنها جعلت من هذه الأماكن ميقاتا لتجمع أسرابها وجماعاتها لأننا نراها تأتى منفردة أو فى جماعات قليلة ثم تغادر النيل الى منازلها فى حدائق الحيوان مع غروب الشمس طائفة طائفة . الأفراد التى تأتى متأخرة لا تقضى فى مرحها الا وقتا قصيرا ثم تمضى الى منازلها فرادى أو مثنى أو ثلاث . يبدو أن هذه الرحلات اليومية ليست قاصرة على هذا النوع من الطيور وإنما هى شائعة بين كثير من الطيور لأن حديثنا عن النسي صلى الله عليه وسلم يقول : « لو توكل أحدكم على الله لرزقه كما ترزق الطير تغدو خماسا وتروح بطانا » أو كما قال (*) . أساء الكسالى فهم معنى الحديث فظنوه يدعو الى التواكل والكسل متناسين أن الطير يذهب فى رحلة عمل وبحث عن الرزق ، وأن طيورا مثل « أبو قردان » تذهب الى الحقول لتساعد الفلاح ولتحدد أعداد ديدان الأرض الى مستوى التوازن والعدل والاعتدال .

ما أروع الدرس الذى يقدمه لنا ذلك الطائر فهو قبل أن تعود أفرادها الى أعشاشها وأفراخها تقضى وقتا للأنس والمرح مع الرفاق وذوى القربى . من يدري ؟ لعلها تتشاور أو تخطط أو توثق عرى التعارف كما تعود سكان القرى الصالحون فى مصر أن يفعلوا قبل غزو المدينة الغربية بترفها وثقل أعبائها المفتعلة ، ففي وقت العصر وقبل صلاة المغرب يعقدون ندواتهم ومشاوراتهم فيما يتعلق بأمور مجتمعهم ومصالحين ذات البين أو متواصين بالحق والصبر كما علمتهم سورة فى القرآن تقول :

(والعصر ، ان الانسسان لفي خسر ، الا الذين آمنوا وعملوا الصالحات وتواصوا بالحق وتواصوا بالصبر) سورة العصر

(*) رواه الترمذى وابن ماجه .

البط والأوز

لم يقض استئناس البشر لبعض الطيور والدواجن على غريزة الجماعة عندها . فى قرى مصر تقوم كل عائلة بشرية أنواع عديدة من الأنعام والطيور وحيوانات الحقل . تعود الفلاحون أن يستيقظوا مبكرين ليتركوا منازلهم أما الى الصلاة وأما الى الحقول والعمل . مع هذه الرحلة المبكرة تفتح أبواب الدور فلا تغلق عادة طول النهار ، وإنما ترد ردا هينا يحجب الرؤية ويستتر ولا يمنع دخول الزائرين والسائلين . مع ذلك فانهم آمنون على حياتهم وممتلكاتهم فان زائريهم لا يقتحمون الأبواب وإنما يستأذنون وينبهون أصحاب البيت بكلمات جميلة منها مثلا « يا ستار » أو « يا أهل الله » ، فإذا ما اذن لهم دخلوا وتبادلوا مع أهل الدار السلام والتحية . من خلال هذه الأبواب المفتوحة يخرج ما فى البيت من بط وأوز الى الطريق العام متجها نحو المساحة المائية القريبة والتي قد تكون جدولاً أو ترعة أو مصرفاً أو بركة (والبركة بحيرة صغيرة راكدة تتلقى ماء الصرف والرشح من البيوت والحقول القريبة والمسجد) يتجمع البط فيسبح فى المساحة المائية ويمرح ويتغذى على الطحالب والحشائش وصغار الأسماك أو يرقات بعض الحشرات أو الديدان أو بقايا المواد العضوية المتنوعة ، فهذه الطيور - وكذلك الدجاج - تقوم بدور كبير فى تنقية البيئة من كثير مما يلوئها . قبيل المغرب تخرج جماعات البط من الماء متجهة فى أسراب نحو منازلها ، وكثيراً ما يرى فى الطريق سرب كبير من البط فإذا ما وصل الى أحد الدور انفصلت جماعة منه لتدخل دارها ، وهكذا تنفصل باقى الجماعات لا تحتاج الى مرشد لها ولا الى من يتعرف عليها أو يحميها ، ذلك أن مواطنى القرية يأتمن بعضهم بعضاً فهم لا يعتدون ولا يسرقون ، كما أن أفواج البط تأنس الى دورها وأصحابها ، ولسنا نعرف كيف يتم ذلك !! أهو ألف للمكان أم أنس بالسكان !!؟ مهما كانت العلة والتفسير فان ما تفعله هو مفهوم الوفاء الفطرى والانتماء كما أنه مفهوم تسخير الخالق لها وتذليلها للانسان .

فى فناء كل دار نجد تجمعاً لأفراد البط من نوع آخر ، ذلك هو التجمع الأسرى . يتبادل الذكر والأنثى الزقزاد على البيض لتدفئته وحمايته بينما يقف الزوج الآخر على أهبة الاستعداد حارساً فى نقطة بالغة ، فإذا رأى كائناً يقترب من البيض وحاضنه أصدر فحيحاً غاضباً ولا يتورع عن الهجوم الدفاعى والقتال الوقائى اذا اشتتم خطراً وعدواناً . يمكن اعتبار كل بيضة كأنها حصن مغلق مليء بالمادة الغذائية التى صنعتها أجهزة الأنثى مما تلتقطه من غذاء نباتى الأصل . المخزون الغذائى فى البيضة مضبوط الكم على القيمة متنوع وغنى بأنواع

البروتينات والليبيدات والفيتامينات والأنزيمات . على جانب من الكتلة الغذائية توجد خلية مخصصة صغيرة لا ترى الا بالمجهر . ليست الخلية الا بعض صبغيات الذكر وبعض صبغيات الأنثى لتحديد الصفات الوراثية للجيل التالى ، ومع الصبغيات يوجد قليل من العضيات المساعدة تسبح فى هلام الخلية . الخلية والغذاء فى البيضة هى الرباط المادى بين أحد الأجيال والجيل الذى يليه . تتعلق الخلية الملقحة بالغذاء لتمتصه بالتدريج فتتغذى وتنقسم ويتحول الغذاء الميت الى خلايا حية كما رأينا يحدث فى عملية انبات الحبوب والبذور . تتكرر عمليات النمو والانقسام ثم تصحبها عمليات التمايز والتخصص والتصوير الذى تجزيه يد القدرة الخالقة الخفية فى داخل البيضة . لعل هذا الحفاء هو سبب تسمية الكائن الناشئ باسم الجنين أى « المختفى أو الخفى الصغير » فالجن هو الخفى الذى لا يرى . حينما يكتمل النمو والتصوير والنشوء ويتحول الجنين الى فرخ فانه ينقر الجدار الجيرى للبيضة ويخرج . من الواضح أن الفرق بين الحيوان الذى يبيض والحيوان الثديى الذى يحتفظ بجنينه فى جسمه حتى تنتم عملية النشوء هو فرق اقتصادى وعددى فى أساسه ، فالبطة مثلا تستطيع أن تحتضن عددا كبيرا من البيض يكون العسير عليها أن تحمله فى بطنها وتمشى به ، وكثيرا ما يمكن أن يزج للبطة أو الأوزة ببيض ليس منها ومع ذلك تحتضنه وتدفعه . بالإضافة الى ذلك فان الذكر يمكن أن يساعد الأنثى فى عملية احتضان البيض بل لجأ الانسان أخيرا الى عمل محاضن صناعية . فى فناء الدار ترى البطة الكبيرة وحولها سرب من البط الصغير الذى احتضنته تستمر فى رعايته وتعليمه لفترة طويلة ، وهو يلتصق بها ويتبعها اذا ما حان وقت خروجها فى الرحلة اليومية الى الجدول المائى . أننا نجهل أسرار تلك الصلة التى تربط بين أفراد القطيع من البط . أننا نعرف أنها صلة غير مادية ومع ذلك فهى لا تقل عن الصلة المادية التى تربط أعضاء الجسم الواحد قوة ونفعا . صحيح أننا نعبر عن تلك الصلة بأنها « غريزة مورثة » ، ولكن كلمة « غريزة » ليست الا اصطلاحا يخفى وراءه جهلنا لسرها أو تجاهلنا لقدرة الخالق الذى أراد فكان ما أراد ، والتى ربما يعلمنا بها التألف والأنس وروح التعاون بين أفراد الجماعة ، تلك الروح التى يصفها القرآن بأنها مودة ورحمة . على كل حال فليس فيما نراه بين أشطاء النبات أو جماعات الحيوان أية لمسة مما سموه « الصراع على البقاء » وأرادوه أن يسود العلاقة بين جماعات البشر فى الدول المختلفة أو الجماعات المتباينة فى اللون أو المهنة أو الثراء أو غير ذلك من الاختلافات التى سموها اختلافات طبقية أو حزبية أو عنصرية أو قومية أو دينية ، وما هى الا اختلافات أراد الله بها التواءم مع

البيئة أو التعارف أو أن تكون قوة دافعة للتكافل والتكامل والتعاون وتبادل المنفعة فأساءت النفوس الحبيبة فهمها .

قطيع الماشية والأنعام :

يتساوى في النزوع الى التجمع وتكوين القطيع الحيوانات التي تعيش معيشة وحشية أو التي استأنسها الإنسان . ييسر تجمع القطيع لأفرادهم عمليات التزاوج ورعاية الصغار والحماية ، ذلك أن علاقة التجمع سداها وحدة الأصل والغرائز والطباع والبيئة ولحمتها المودة والرحمة . لهذا وذلك . كان نتاجها البركة والتكاثر والأنس والقوة الواقية من عدوان الأعداء والطامعين . أعداء هذه الحيوانات لا تستطيع مهاجمتها وهي متجمعة ، ولكنها ترقبها من بعيد فإذا انفصل فرد من القطيع أو ضل طريقها وصار وحيدا هجم عليه العدو وافترسه . يقول محمد رسول الله صلى الله عليه وسلم لأمته حاضا أيأهم على التجمع والتعاون وعدم التفرق الكثير ويضرب لهم مثلا من حياة وطباع وأحوال الماشية وحيوانات الرعى فيقول « إنما يأكل الذئب القاصية » . أن في هذا لدرساً بليغاً لكل من يخرج على الجماعة ولا يلتزم بأدابها وبما يقتضيه واجب الانتماء . في الجماعة الانسانية لا يكون العدو الذي يتقى عدوانه انساناً سليم الفطرة ، انه انسان توحش وتغيرت فطرته . ليس للانسان في بيئة المروج والأعشاب عدو الا حيوان سبق وان اعتدى عليه الانسان وقاده بذلك الى جنون الذعر وانفعال الغضب والانتقام . العدو الحقيقي للفرد الانساني هو نفسه وهو الشيطان ، وبين شياطين الأنس ما هو أعتى من شياطين الجن وأشد خطراً . ولقد أدركت شياطين الانس سر الضعف الكامن في التفرق والانفصالية فعمدت الى الفلسفات والأفكار المتضاربة التي تشتمت الناس وتقسيمهم شيعاً ليسهل ابتلاعهم وإفتراسهم ، وسميت عندهم هذه السياسة الماكرة بسياسة « فرق تسد » .

يذكرنا القرآن بأن من مكر الشيطان أن ينزغ بين الناس فيثير فيهم نوازع الطمع والحقد والحسد والتفاخر والتنازع ليفرق بينهم فيقتاتلون ويقوم هو في خلال المعركة بحض المتقاتلين على جميع أنواع الرذائل التي تلقى بهم في نار حامية عاجلة وآجلة .

يحضنا القرآن على التجمع والوحدة ويعمد الى تشريعات في المعاملات والأخلاق والعبادات تجتث جميع أسباب التفرق والتحاسد والتنازع والطمع . آيات المعاملات وآداب الانفاق كثيرة ويعرفها كل من قرأ القرآن ، ولهذا سنكتفى بقليل من الآيات .

(واعتصموا بحبل الله جميعا ولا تفرقوا • واذكروا نعمة الله عليكم
اذ كنتم أعداء فألف بين قلوبكم فأصبحتم بنعمته إخوانا ،
..... ، ولا تكونوا كالذين تفرقوا واختلفوا من بعد ما جاءهم البينات •
وأولئك لهم عذاب عظيم) آل عمران : ١٠٣ ، ١٠٥ •

أى أن الالتزام بأحكام القرآن وآدابه ، وعبادة الله الواحد ، وتذكر
وحدة الأصل وروابط الايمان تكون من دواعي التوحد والتآخي والقوة
وتعتبر نعمة عظيمة من الله تقى من عذاب عظيم •

(انما المؤمنون اخوة فاصلحوا بين اخويكم واتقوا الله لعلكم
ترحمون ، يا أيها الذين آمنوا لا يستخر قوم من قوم عسى أن يكونوا خيرا
منهم ولا نساء من نساء عسى أن يكن خيرا منهن ولا تلمزوا أنفسكم
ولا تنابزوا بالألقاب • بئس الاسم الفسوق بعد الايمان • ومن لم يتب
فأولئك هم الظالمون ، يا أيها الذين آمنوا اجتنبوا كثيرا من الظن ان
بعض الظن أثم ، ولا تجسسوا ولا يغتب بعضكم بعضا • يحب أحدكم أن
يأكل لحم أخيه ميتا فكرهتموه • واتقوا الله • ان الله تواب رحيم ، يا أيها
الناس انا خلقناكم من ذكر وأنثى وجعلناكم شعوبا وقبائل لتعارفوا •
ان أكرمكم عند الله أتقاكم • ان الله عليم خبير) الحجرات : ١٠ - ١٣ •

أين من هذه الأخلاقيات أخلاقيات مجتمع الحضارة الغربية المشجع
للاستغلال والطمع واقتناء الكماليات ، والمثير لسوء الظن والذي يحض
الأخ على التجسس على أخيه بل وعلى أمه وأبيه باسم الولاء لمذهب
انسانى ما أنزل الله به من سلطان ، أو الولاء لحزب يريد قاده فى الحقيقة
الحفاظ على سيطرتهم على مقاليد الحكم والجاء والشراء •

تعتبر الثدييات أرقى رتب الحيوانات لأنها تتميز عما تحتها من
الرتب بطورين إضافيين من أطوار العلاقات الأسرية هما :

١ - الحمل ٢ - الرضاعة

ويتميز الانسان عن جميع الثدييات بزيادة أطوار أخرى تربط بين
أفراده وهى أطوار بناء العلاقات العقلية والروحية والعاطفية ، وهى
علاقات لا تعتمد على اتصال مادى وانما تعتمد على قدرات التذكر والتخيل
وتكوين الصور الذهنية ، وربما على قدرات أخرى ، وكلها ترتفع
بالعلاقات من مستوى اللا شعور الغريزى والجبرية الى مستوى الوعى
والأرادة وربما الى مستويات روحية أو باراسيكولوجية كما اصطلاحوا على
تسميتها أخيرا •

الافادة أو الاستضافة

هى علاقة بين كائنين واحد منهما يتحقق له نفع وأما الآخر فلا يناله ضرر أو نفع ظاهر . تقدم الكتب المدرسية أمثلة كثيرة منها ما يأتى : -

١ - فى الأسفنج ثقب وقنوات دقيقة تأوى إليها أعداد هائلة من الأحياء المائية الدقيقة لتجد الوقاية ولتتصيد الغذاء من تيار الماء الذى يمر فيها .

٢ - سمكة الريمورا . تتحور إحدى زعانف الظهر الى ممص يشغل السطح العلوى لرأس السمكة ، وبه تلتصق بجسم سمك القرش الهائل أو غيره من وحوش البحر ، ثم تنفصل عنه بين حين وآخر لتلتهم فتات الطعام الذى يتبقى من مائدة المضيف ، كما أنها تجد فى جواره الأمن والعزة .

٣ - من أنواع المرجان الرخو نوع يسمى « زهور البحر » يلصق نفسه بصدفة أحد أنواع السرطان الذى يتجول حاملا إياه ولا يكاد يشعر بوجوده . بهذا الالتصاق يتسع مجال البيئة المغذية للمضيف ، وربما تغذى على ما يتبقى من مائدة السرطان .

٤ - تعيش بعض الديدان المفلطحة ملتصقة بخياشيم نوع من السرطان وتتغذى على ما يتبقى من طعامه .

٥ - يعيش طائر الزقراق قريبا من أعلى نهر النيل ، وهناك يرى التمساح نائما مستلقيا فاغرا فاه بينما طائر الزقراق مشغول بالتقاط بقايا الطعام التى تتخلل أسنان التمساح دون أن يخشى من ذلك أذى . فى هذا المثال تدرك أن المضيف يقدم نوعا من النفع للتمساح اذ يظهر فمه مما يمكن أن يلوث تجويف الفم ويفسد الاسنان .

٦ - تصاحب بعض الطيور قطعان الفيلة ووحيد القرن فى ادغال أفريقيا . تهبط الطيور بين الحين والآخر لتتغذى على الحشرات التى تختفى بين طبقات جلد المضيف ، كما يقال انها تنبه الحيوانات الى خطر قادم

تراه والحيوانات عنه غافلة • العلاقة هنا أقرب الى التكافل منها الى الاستضافة فكل من الطرفين يستفيد دون أن يخسر شيئاً •

٧ - من أنواع الاستضافة الخفية التى اكتشفت بعد اختراع المجاهر : وجود أنواع من البكتيريا والأحياء الدقيقة غير الضارة فى تجاويف الفم والأمعاء فى الانسان والحيوان حيث تعيش على بقايا الغذاء وفضلات الهضم •

فى هذه التجاويف تختلط علاقات الاستضافة والتكافل والتطفل اذ تعيش كائنات بعضها لا يضر ولا ينفع ، وبعضها يتبادل النفع ، وبعضها يضر •

من هذه الأمثلة يمكن أن ندرك أن علاقة الاستضافة علاقة عابرة عادة وليست أساسية فى حياة أى من الطرفين ، غير أنها أشبه بعلاقة قوى كريم محسن بضيف يجيره ويغذيه لا يريد منه جزاء ولا شكورا ، الا أن يتطوع - حين يستطيع - بتقديم خير ، فان لم يستطع فلا ضير عليه •

عرف مجتمع العرب البدو مثل هذه العلاقة بأكثر من نمط • من أنماطها مثلاً كرم الضيافة ، ولقد تميزت قريش وتفاخرت أزمانا بإطعام الحجيج وسقايتهم ، ولعلها اكتسبت اسمها من هذا الصنيع الجميل • عرف العرب كذلك اجارة القوى للضيف الضعيف ، فلا يجروا أحدا بعدها أن يعتدى عليه ، واعتبرت الاجارة دليلاً على العزة والمتعة • عرف العرب كذلك نوعاً من علاقات الموالاة يكون فيها أحد الطرفين أولى بالآخر من نفسه أى يقدم من النفع أكثر مما يستطيع الطرف الآخر أن يقدم لنفسه أو لوليه ، وكان رسول الله صلى الله عليه وسلم أولى بالمؤمنين من أنفسهم •

مما يجب أن نقرره أن الأمثلة التى قدمناها كانت تتميز بلمسات من الطرافة تلفت إليها النظر ، لكن الحقيقة التى قد تخفى على كثير من الناس - بحكم العادة والتكرار - أن علاقة الافادة والكرم تكاد تكون هى العلاقة السائدة والغالبة فى الأرض بين كل كائناتها حية كانت أو غير حية • حين يقطف الانسان أو الحيوان ثمار الاشجار ليتغذى بها تكون الاشجار قد أفادته ولم تصب بضرر ما ، لأنها انما أعطت العفو (ما يتبقى منها) وما لا بد أن ترمى به الى الأرض ان لم يأخذه محتاج اليه ، ولهذا وصف الله تعالى أنواع النباتات بأنها أزواج كريمة وبهيجة ، فتلك هى صفاتها حقاً وتلك هى وظيفتها فى الأرض • حين تبني الطيور أو الحشرات أو القروء أو بعض البشر مساكنها فوق الشجرة ، أو حين تستظل

بظلالها ، أو تتنفس الأكسجين الخارج منها تكون قد استفادت دون أن تضار الشجرة ، بل لعلها تكون قد استفادت فائدة خفية •

الشجر بدوره - وكذلك كل نبات - يعتبر ضيفا ومستفيدا من الأرض والتربة والهواء والشمس فان ما تخسره التربة - مثلا - من ماء وأملاح يعود اليها بفضل النظام الدوراني الذي يعتبر مصححا لكل العلاقات في الأرض يابسها ومائها وهوائها • فاذا كان آكل الثمرة ضيفا على الشجرة متعلقا بها علاقة مباشرة فهو أيضا ضيف ومتعلق بالأرض علاقة غير مباشرة • لكن الشجرة لم تكن مجرد وسيط مناول ، وانما كانت طبّاخا وصانعا كذلك ، وهى من خلال افادتها لأكل الشمار قد تمتعت بالحياة واستفادت نعمة الوجود - والوجود كمال والعطاء كمال والافادة فضيلة - وليست الأرض ولا الشجرة ولا كل ذى فضيلة الا عاكسا الكمال والعطاء والفضائل بعدما فاضت عليه •

ومن آيات القرآن التى تشيد بالافادة والعطاء نختار قليلا من كثير :

يشيد الله باستضافة الانصار للمهاجرين فيقول :

(والذين تبوءوا الدار والايمان من قبلهم يحبون من هاجر اليهم ولا يجدون في صدورهم حاجة مما أوتوا ويؤثرون على أنفسهم ولو كان بهم خصاصة • ومن يوق شح نفسه فأولئك هم المفلحون)

الحشر : ٩

وفى سورة الانسان يصف فريقا من الأبرار فيقول :

(ويطعمون الطعام على حبه مسكينا ويتيمما وأسيرا ، انما نطعمكم لوجه الله لا نريد منكم جزاء ولا شكورا ، انا نخاف من ربنا يوما عبوسا قمطريرا ، فوفاهم الله شر ذلك اليوم ولقاهم نضرة وسرورا ، وجزاهم بماء صبروا جنة وحريرا)

الانسان : ٨ - ١٢

٤

التكافل أو تبادل النفع

Symbiosis

التكافل علاقة بين طرفين كل منهما يستفيد ولا يضر . من الأمثلة التي سبقت الإشارة الى بعضها ما يأتي :

١ - الأشنات Lichens

الاشنة تجمع طحلب مع فطر ليتعاونوا ويتبدلا النفع . يتكفل الفطر بأن يمتص من التربة الماء والأملاح والمواد العضوية المتحللة ، بينما يتكفل الطحلب بالتخليق الضوئي وصناعة الكربوهيدرات والدهون - يقوم كل منهما بعمله لمصلحة الشريكين كليهما .

٢ - تكافل البكتيريا العقدية مع النباتات البقلية .

ذكرنا من قبل أن خير هذا التكافل لا يقتصر على المتكافلين وإنما يعم نفعه على الكائنات التي تأكل البقوليات ، وكذلك على التربة ، وعلى المحاصيل التي تزرع بعد حصاد البقوليات واقتلاعها . هذا الخير الذي يبقى بعد المتكافلين هو أساس نظام الدورات الزراعية في علم الفلاحة والمحاصيل ، كما أنه مثال لعمليات التمهيد الذي به تتطور البيئة بكل ما فيها من نبات وحيوان وبشر وأرض وجو وماء ، كما أن به تسد ثغرة كان يمكن أن يحدث منها ضرر لبغض الكائنات ، وهذا هو أحد مفاهيم الإصلاح ووسائله .

في المثاليين السابقين كان التعاون بين نبات ونبات . سنعطى الآن أمثلة للتكافل بين نبات وحيوان ثم بين حيوان وحيوان لنذكر أنه يمكن أن يحدث أيضا بين أي منهما والانسان - لو أراد الانسان وأحسن التقدير .

٣ - الهيدرا الخضراء

في مجازي المياه العذبة توجد أنواع من الهيدرا تبدو خضراء اللون بسبب تغطيتها بكميات هائلة من الطحالب وحيدة الخلية . تقوم الطحالب

بعمليات التخليق الضوئي لمواد تتغذى منها وتعطى بعضها للهيدرا فى مقابل الانتفاع ببعض فضلاتها النيتروجينية .

٤ - المرجان الأخضر

يتكافل حيوان المرجان مع أنواع من الطحالب ، وبهما معا تبنى الحواجز المرجانية الضخمة . لهذا تزدهر الشعاب المرجانية فى المياه الشفافة الضحلة التى ينفذ فيها الضوء بمقدار يناسب نمو الطحالب الخضراء . تقدم بيئة الحواجز المرجانية وطحالبها وسطا صالحا تعيش فيه أنواع كثيرة من الأحياء البحرية .

٥ - الفراشات والزهور

ترتشف بعض الفراشات من الزهور رحيقها ومع شئ - أحيانا - من حبوب اللقاح فيها لتتغذى بهما فى مقابل تسهيل عمليات التلقيح والتهجين بين الزهور المختلفة مما يعطى نتاجا هو خير من نتاج التلقيح الذاتى فى الزهرة الخنثى . تعتمد بعض الفراشات بالاضافة الى ذلك - الى اتخاذ الزهور مأوى لها يحميها من الشمس والرياح والأعداء . فى مروج شمال العراق وفى مبدأ الربيع ترى الأرض وقد اكتسبت ببساط أخضر زاه مزين بألاف الزهور القرمزية رائعة الاحمرار . انها زهور شقائق النعمان . فى كل زهرة تقريبا تجد حشرة سوداء قابضة أو شبه نائمة يصعب تمييزها عن أعضاء التناسل فى الزهرة .

٦ - من الممكن اعتبار الطيور والثدييات التى تأكل ثمارا ذات بذور صلبة ونوى متكافلة مع النباتات المنتجة لهذه الثمار . ذلك أنها تخرج هذه البذور مع روثها الغنى بالسماذ العضوى فى أماكن بعيدة وبذلك تضمن التكاثر الناجح وذرا (انتشار) النباتات . انها بمثابة أجهزة الانتقال والهجرة للكائنات المتكافلة معها والتى من طبيعتها الاستقرار حيث تنبت . لا شك أن الجمال الضاربة فى الصحارى القاحلة مسئولة عن نمو أشجار النخيل المتناثرة والتى تكثر حول العيون التى يتخذ البدو عندها محلات للراحة والتزود بالماء . لاحظ هنا أن التكافل ليس بين أفراد من الحيوان والنبات وإنما هو تكافل مع النوع كله .

٧ - بعد اختراع المجهر ودراسة الكائنات الدقيقة اكتشف العلماء أن فى أمعاء النمل الأبيض (هكذا يسمى) توجد حيوانات أولية أى وحيدة الخلية (بروتوزوا) ذات أسسواط محركة تعيش وتتكاثر على العضادة المهضومة فى الأمعاء . لا تعتبر هذه الحيوانات الأولية ضيوف

أو متعطلة على أفراد النمل الأبيض ، وإنما هي متكافلة معها . ذلك لأنها مسبوقة عن هضم المواد السيليلوزية التي يأكلها النمل ، وهضمها يعني تحويلها الى مواد سكرية يتغذى عليها المتكافلان . لوجود هذه البروتوزوا تعزى شراجه النمل نحو الأخشاب التي تهاجمها ، وكثيرا ما قضت غزوات هذا النمل على مدن بأكملها كما يقضي الجراد على الحقول الخضراء . تبين أنه إذا ارتفعت حرارة الجو والنمل ماتت البروتوزوا في الأمعاء ولكن النمل يستمر في التهام الخشب ومع ذلك فإنه لا يلبث أن يموت جوعا لأن الخشب لا يتحول الى غذاء قابل للامتصاص وصالح للبناء . بحكم الغريزة - أى ارادة الخالق - تخرج صغار النمل من بيضها فتتبع كبار النمل وتعلق مؤخرتها لتتزود بحاجتها من البروتوزوا . تبدو البروتوزوا بالنسبة الى النمل - اذن - وكأنها بعض خلايا جسمها وأعضائها الضرورية للحياة .

تبين أن هذا النوع من التكافل ليس قاصرا على النمل والبروتوزوا بل إنه كثير الانتشار في عالم الحيوان ، فجميع آكلات الحشائش - وكذلك الانسان - لا يستطيع الاستفادة من المخزون الغذائي في الخلايا النباتية ذات الجدران السيليلوزية الا بمعونة كائنات بكتيرية تعيش وتتكاثر في المعى الأعور والزائدة الدودية لتحطم الجدار السيليلوزي وتطلق المخزون النباتي . لهذا السبب يكون المعى الأعور "Coecum" في آكلات الحشائش طويلا وضخما بينما هو صغير أو معدوم في آكلات اللحوم . انه لمعنى عظيم أن تعمل بعض الكائنات وكأنها أعضاء في أجسام كائنات أخرى ، كخطوة نحو توضيح وحدة الكون ووحدة الخالق .

من الأمثلة التي ذكرناها يتبين لنا أن علاقة التكافل علاقة وثيقة قد يعنى فقدانها أو فصمها موتا أو عقابا شديدا لكل من طرفي العلاقة . لكنهما ارتبطا بعقد وميثاق أصبح لكل منهما قيда وحياة . أية قوة عقدت بينهما ذلك العقد ووصلت بينهما بذلك القيد فكان لكليهما حياة ونفعا وبقاء . ألسنت معنى في أنها قوة حكيمة خيرة ١١٩ .

الحكمة هي وصنع الشيء المعين في مكانه المناسب في الزمن المناسب بالقدرة المناسب ، وهي في نفس الوقت حسن التقدير المبني على العلم والخير . الخير هو تحقيق النفع ويتناسب مدى الخيرة مع مدى النفع وتعميمه على أكبر عدد من الكائنات ولأطول زمن وأوسع مكان .

صور التكافل بين الكائنات الحية أمثلة كونية تضرب للكائن الذي يستطيع أن يتعلم منها ويعلم نفعها وحكمتها وهو الانسان لعله يقتنع بأن أواخر التكافل الاجتماعي التي نزلت بها الأديان السماوية هي من نفس

المصدر الذي أوجد الكائنات الحية وجعل بينها تكافلا - الفرق بين التكافل الاجتماعي المطلوب من الانسان والتكافل بين الكائنات الحية الأخرى أنها لا تملك له منعا وعصيانا بينما الانسان هو الكائن الوحيد الذي يملك العصيان والامتناع فإذا حققه ورضى به عقدا وميثاقا كان رضاه عن أرادة واقتناع ووعى بمعرفة خيره ونفعه له وللآخرين ، كما أن التكافل عند الكائنات الحية محدد الصورة والمدي والوسيلة أما عند الانسان فإن عليه أن يقدر ويقرر المدي والكيفية والوقت ويختار المتكافل معه أحسانا ، فلا يكلف الله نفسه الا وسعها .

لو فرضنا - جدلا - أن كائنا حيوانيا أو نباتيا استطاع أن يصنع لنفسه عضوا (كالملعى الأعور والزائدة الدودية) أو سلاحا لخدمة صراعه على البقاء ، أو فرضنا أن الانتخاب الطبيعي صنعه له أو صنعه له التطور كما زعمه داروين وأمثاله ، فكيف يمكننا أن نتصور أيا من هذه الأصنام المزعومة يصنع للكائن كائنا آخر على مقاسه ولخيره (كاليرتوزوا للنمل الأبيض) !!؟ لو فعل ذلك لكان خالقا حكيما خبيرا . انها لسخرية ساخر أو تصورات مجنون أن نجعل من الصراع على البقاء أو الانتخاب الطبيعي أو التطور كما فهموه خالقا حكيما خبيرا قديرا عليما خيرا رحيما !!!

من الآيات الآمرة بالتكافل الاجتماعي مع الوعي به وبارادته واختياره والاقتناع به ما يأتي : -

(انما الصدقات للفقراء والمساكين والعاملين عليها والمؤلفة قلوبهم وفي الرقاب والغارمين وفي سبيل الله وابن السبيل فريضة من الله ، والله عليم حكيم)
التوبة : ٦٠

(خذ من أموالهم صدقة تطهرهم وتزكيهم بها وصل عليهم ، ان صلاتك سكن لهم ، والله سميع عليم ، ألم يعلموا أن الله هو يقبل التوبة عن عباده ويأخذ الصدقات وأن الله هو التواب الرحيم)
التوبة : ١٠٣ ، ١٠٤

(وأقيموا الصلاة وآتوا الزكاة وما تقدموا لأنفسكم من خير تجدوه عند الله . ان الله بما تعملون بصير) البقرة : ١١٠ .

التطفل PARASITISM

التطفل علاقة يستفيد منها طرف من طرفى العلاقة بينما يضر بها الطرف الثانى ضررا واضحا .

من عجائب التطفل أن يسعى العائل (الذى يضر) أحيانا للارتباط بالمستفيد وكأنه مجبر على الفداء أو كأنه يتقاضى ثمنا خفيا أو أجلا أو كأنه أم تتعامل مع ابن عاق مجرم .

ولعل اصطلاح التطفل جاء من هذا المفهوم فالأم تحمل الجنين كرها وترضعه كرها ، وهى تبذل من دمها وصحتها وطاقاتها الكثير ، وقد تمرض ومع ذلك فهى تجد فى الحمل والرضاعة سعادة ذات سر خفى . لقد أجبرها الخالق وهى باجباره واعية سعيدة فخورة ترتجى جزاء منه ورضوانا ، والجنة تحت أقدام الأمهات .

من أشهر حالات التطفل وأكثرها وضوحا تطفل النبات على النبات، وتصنف النباتات المتطفلة الى :

- ١ - ناقصة التطفل
- ٢ - كلية التطفل

النباتات ناقصة التطفل

على أشجار السنط والصنوبر والحوار والصفصاف والتفاح وكثير غيرها يتطفل نبات زهرى ذو ثمار يسمى « الدبق » أو « المخيط » . يقرر المتخصصون أن الدبق

«Viscum Albus or mistle toe or Oranthaceae»

عائلة من النباتات تحوى أكثر من ستمائة نوع كلها تعيش متطفلة على عدد من النباتات وتنتشر فى المناطق الحارة والمعتدلة فى جميع أنحاء العالم . يستعمل نوع منها كشجرة لزينة عيد الميلاد فى غربى استراليا (ديسمبر هناك من شهور الصيف) . لبعض أنواعها فى انجلترا شهرة تاريخية اذ يستعمله بعض الكهنة من قديم الزمان كترىاق وتعويدة أشار بها بلينيوس الأكبر عالم التاريخ الطبيعى فى القرن الأول الميلادى . من النباتات الناقصة التطفل أشجار الصندل المشهورة بخشبها ذى الرائحة الطيبة والذى يستعمل فى البخور وفى صنع بعض المسبحات .

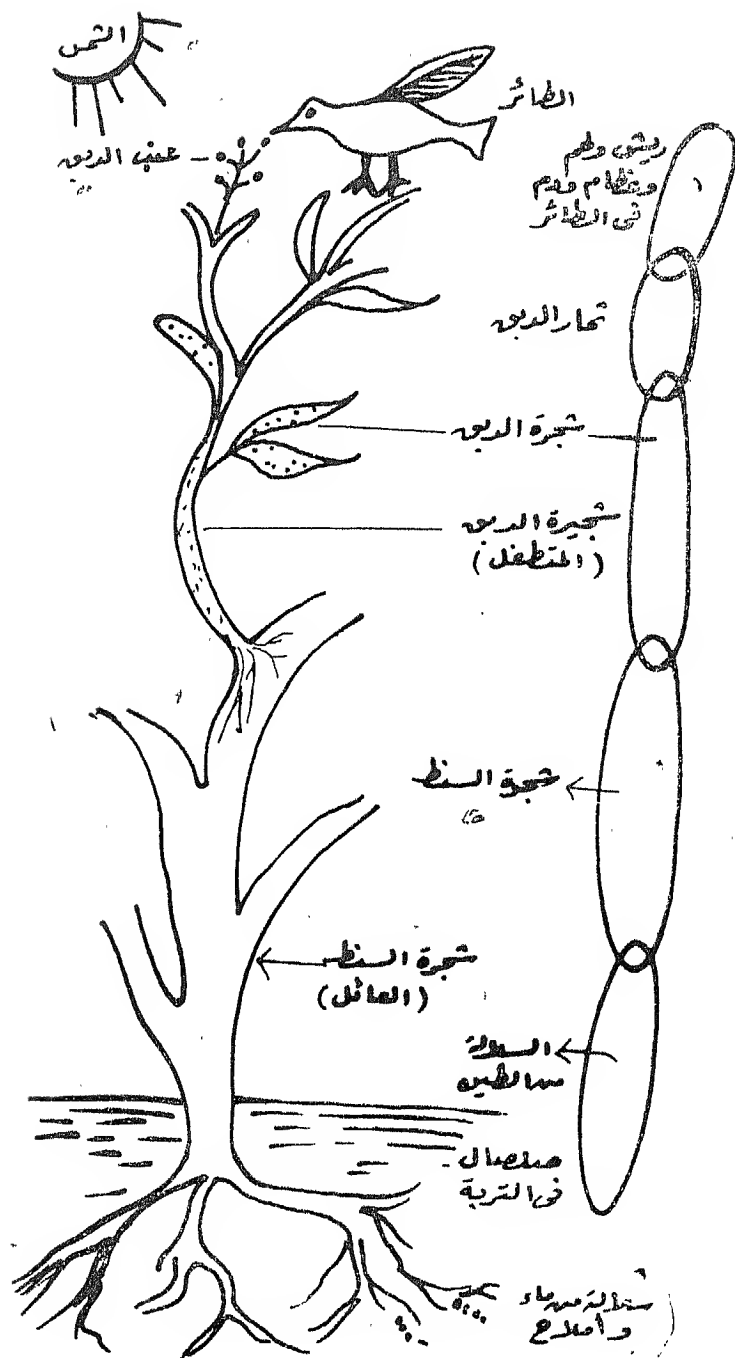
أوراق شجيرات الدبق خضراء مصغرة وزهورها شديدة الاصفرار بعضها مذكر وبعضها مؤنث ، وثمارها من الأعناب "berries" بيضاء اللون الا أن لبابها شفاف لزج (دبق = لزج = Viscum يحيط بالبذور ويجب مذاقه كثير من الطيور • تلتصق البذور بمناقير الطيور فتحاول التخلص منها بأن تحك مناقيرها في فروع الأشجار فلتصق البذور بالفروع المخدوشة • تنبت من البذور سويقات نخرج منها ممصات تخترق أنسجة العائل حتى تصل الى أوعية الخشب فتمتص منها العصارة النيئة أى السلاطة التي تسيلت من الطين عبر الجذور ، وبهذا يتيسر للجزء الخضرى من الطفيلي أن ينمو ويترعرع • لهذه النباتات المتطفلة أوراقها الغنية بالخضر الذى يصنع من السلاطة المواد العضوية التي تبني منها أجسامها وزهورها وثمارها وبذورها •

توصف هذه النباتات بأنها ناقصة التطفل لأنها لا تكلف عائلها انضاج السلاطة • كان دور العائل هنا هو مجرد الوساطة بين التربة بمائها وأملاحها وبين أوعية الطفيل الخشبية •

العائل اذن وسيط مناول ، وعادة يكون الضرر الذى يلحقه محتملا غير خطير •

يمكننا أن نمرن عقولنا - ولو مؤقتا - على تجاهل دور الوسيط لتعرف أن صاحب الفضل الحقيقى فى العطاء كان هو التربة وسلالتها • اذا عرفنا أن الأرض نفسها مخلوقة مصنوعة استنتجنا أن الفضل الاول والاكبر انما يكون لصانع التربة •

يمكننا كذلك أن ندرك أن المستفيد (المتطفل) الحقيقى من نبات المحيط هو تلك الطيور التي آكلت الثمار وكان نبات الدبق طبخا لها • يمكننا أن نتصور فى أذهاننا صورة طائر يأكل من ثمرة تتصل بشجرة الدبق التي تتصل بالعائل الذى يتصل بالأرض ليأخذ منها سلالتها ، لنذكر أن هذه السلاطة من الماء والأملاح تتحول فى النهاية مع طاقة الضوء وبقدرة الخالق وعلمه الى لحم ودم وعظام وريش وأعضاء فى جسم الطائر • لعلنا ندرك فى نفس الوقت أن الطائر والشجرتين كلها تكون سلسلة (أو عقدا) مترابط حلقاتها (أو حباته) ببعضها وأنها جميعا تتمتع بالحياة ، ولا تتعارض حياة أى وظيفة أى منها مع حياة ووظيفة الآخر ، وأن أساليب حياتها وصلاتها كلها تقررت بكلمات فى نوى الخلايا موحدة اللغة موحدة المصدر • لقد أمر الله بها أن توصل فاتصلت لتكون أحد الأدلة على وحدانيته •



ليس من الصعب أن نتصور انسانا يأكل الطائر ويأكل الأعناب والصنوبر والتفاح (من الأشجار التي يمكن أن تعول الدبق) لندرك أن لحمه ودمه وأعضاء جسمه وعظامه (أى الانسان) تصنع كلها من سلالة الطين عبر صلات أمر الله بها ، ولندرك أن الانسان هو أكثر الكائنات على الأرض تطفلا ، وان معظم ما فى الأرض تقريبا عائل له ، وكأنه يتخذ منهم جميعا جيشا من الخدم والحشم .

(الله الذى خلق السماوات والأرض وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم ، وسخر لكم الفلك لتجربى فى البحر بأمره ، وسخر لكم الأنهار ، وسخر لكم الشمس والقمر دائبين ، وسخر لكم الليل والنهار ، وآتاكم من كل ما سألتموه . وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها . ان الانسان لظلوم كفار)
ابراهيم : ٣٢ - ٣٤

(وسخر لكم ما فى السماوات وما فى الأرض جميعا منه . ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون)
الحجائية : ١٣

انه لجدير بأكثر الكائنات تطفلا وتلقيا من خبرات الكون أن يكون أكثرها تواضعا وأكثرها شكرا وعرفانا بالجميل وأكثرها تطلعا لدفع بعض الثمن أو رد بعض الدين .

النباتات - كلية التطفل

(أ) الهالوك

من أشهر النباتات المتطفلة المعروفة فى مصر وفى كثير من بلاد العالم الزراعية نبات الهالوك لأنه يتطفل على عدد كبير من المحاصيل الزراعية كالقول والطماطم والبرسيم والكرنب مسببا خسارة اقتصادية كبيرة . وفى الهالوك خبث قريب من خبث مرض السرطان لأنه لا يكتشف الا متأخرا بعد أن يكون قد أمعن فى الافساد . السبب فى خبثه هذا أنه يتطفل على جذور العائل ويمتص منه عصاراته الناضجة ثم يخزن ما امتص فى درنات كبيرة تختبئ فى التربة ، وبعد ذلك ينبثق من الدرنات شمراخ زهرى ليظهر فوق سطح الأرض حاملا أوراقا حرسفية سوداء لا يحدث فيها تخليق ضوئى ، وعددا يتراوح بين ٣٠ ، ٦٠ من الأزهار الجالسة الصفراء يتم فيها التلقيح لتكون ثمارا تحتوى على آلاف من البذور الدقيقة التى لا تلبث أن تقع وتختبئ فى التربة فلا يمكن رؤيتها كما أنها تحتفظ بحيويتها الخطرة لمدة تزيد عن عشر سنوات . لا تنبت البذور الا بجوار جذور عائلها المناسب لها مهما توفرت شروط الانبات الأخرى كالماء والاملاح المعدنية والحرارة والهواء . أقصى ما يستطيع

الفلاح عمله هو أن يقتلع الهالوك ويعدمه بمجرد ظهور الشمراخ أى قبل أن يثمر ويلقى بذوره السوداء . هذا الذى يصنعه الفلاح لا ينقصد المحصول الحالى لأن الطفيلي يكون قد استنفد الجزء الأكبر من غذاء العائل وأسقط أزهاره وثماره ، وغاية ما يستفيد منه الفلاح عندئذ هو انقضاء المحاصيل التالية وانقضاء التربة من الطفيلي الخبيث .

عندما توجد بذرة الهالوك على مسافة لا تزيد عن ٤ ملليمترات من جذر العائل فانها تنبت مخرجة جذيرا حلزونيا أصفر اللون ذا زوائد دقيقة لها القدرة على الالتصاق بجذيرات العائل وامتصاص العصارة منها ، ولهذا تسمى هذه الزوائد بالممصات . تعزى قدرة الممصات على الاختراق والالتصاق الى افرازها لأنزيمات نوعية تذيب جدران خلايا البشرة والقشرة فى جذيرات العائل ولهذا تنفذ الى الأوعية الداخلية حيث تتصلل أوعية الخشب واللحاء فى الطفيلي بأوعية الخشب واللحاء فى العائل لتمتص السائلة والعصارة الناضجة وتركم مخزونها الهائل فى درناتها مما يحرم العائل من احتياجاته الأساسية .

لا بد أن نسأل أنفسنا : كيف أحسست بذرة الهالوك بجذير العائل وميزته على مبعدة ٤ ملليمترات !!؟ . قالوا ان جذيرات العائل تفرز مادة كيميائية مميزة له ، لكن هذا ليس جوابا شافيا لأننا اذا افترضنا صحة ما قالوه عن « الصراع على البقاء » فان هذا الافراز يكون دعوة للعدو لمفترس واغراء له - الأمر الذى يحتم علينا أن نحكم بأن « مبدأ الصراع على البقاء » مبدأ خاطيء . ثم اذا فرضنا أن الافراز الكيميائى يغرى حيوانا ويجذبه لأن للحيوان جهازا عصبيا وغريزة تحركه فكيف تفسر جاذبية الافراز الكيميائى لبذرة الهالوك !!؟ . ان عقولنا لا تقبل غير تفسير واحد وهو أن كل ما يحدث لهذه الكائنات أمور مرادة قد سبق ترتيبها ضمن الصفات الوراثية وتعليماتها ، والكائنات مجبرة عليها بوسائل مناسبة أرادها الخالق العليم الخبير التقدير . أما الحكمة فى هذا التصرف والسلوك فى عالم تصفه بالرحمة والكرم والحكمة فاننا لا نعرفها بالضبط لأننا لم نكتشفها بعد ، وان كنا نستطيع أن نخمن تخمينا حدسيا معقولا . لعلها تستهدف حفظ التوازن بين الكائنات ولعلها تحفيز للانسان وابتلاء له ليتميز العالم المجرد من الجاهل الكسول الظالم لنفسه . قلنا ان الفلاح يكره الهالوك لأنه ينافس في غزوه على ثمار الفول والطماطم والبرسيم ، فليس الهالوك وحده - اذن - هو الطفيلي عليها ولكن الانسان كذلك طفيلي عليها . اذا كان ثمة صراع على البقاء ، وعلى الاسراف والشر (الكثرة) فهو بين الانسان والهالوك ، ولن يستطيع الانسان التغلب على مصارعة الا بالعلم والملاحظة الواعية والجد

والاستقامة والعمل والصبر والفضائل • أما الجاهل الكسول المعطل لعقله المبذر لوقته المفسد في الأرض فقد جنى على نفسه وظلمها ، واستحق أن يهزمه الهالوك • لمثل هذا يكون الانسان مطالباً بالعلم ومطالباً بأسلوب حياة خاص يتحرى به اصلاح كل ما في الأرض والحفاظ على خيراتها وعماراتها ، وذلك منذ سود عليها وأعطى العقل والقدرة على التعلم والمرونة التي تتيح له أن يلبس لكل حالة لبوسها ، ويدرك قواعدها وتقديراتها وموازينها • بالعقل والعلم وما اصطلحنا على تسميته بالفضائل والاعتدال يملك الانسان حقوق السيادة والتنعم ، ويملك حرية الحركة والقدرة على تحقيق كثير مما يشاء ، والا فانه سيوجد نفسه مغلوباً على أمره خائفاً لا ينتفع بما أتىح له من علم يهديه ، وليس العلم الا تبين الفروق بين الأشياء ، وليس التعليم الا تبين هذه الفروق والمميزات لمساعدته وصغاره - التبين والتبيين معا هو : البيان •

(الرحمن ، علم القرآن ، خلق الانسان ، علمه البيان ، الشمس والقمر بصبيان ، والنجم والشجر يسجدان ، والسماء رفعها ووضع الميزان ، الا تطغوا في الميزان ، وأقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان ، والأرض وضعها للأنعام ، فيها فاكهة والنخل ذات الأكمام ، والحب ذو العصف الريحان ، فبأى آلاء ربكما تكذبان)

الرحمن : ١ - ١٣

المكذبون بآلاء الله وآياته هم الكافرون ، ويقول الله عنهم ان أعمالهم تحبط ويذهب ما ينفقون هباء دون أن يحقق الخير لهم : (مثل ما ينفقون في هذه الحياة الدنيا كمثل ريح فيها حر أصاب حراث قوم ظلموا أنفسهم فاهلكته • وما ظلمهم الله ولكن أنفسهم يظلمون) •

آل عمران : ١١٧

ذلك أن الانسان وحده من بين أحياء الأرض هو الذي منح القدرة على التمييز وعلى بعض من التنبؤ (الحسان) ويملك وقاية نفسه ومجتمعه من أخطار محتملة أو مرجحة ، كما يملك تصحيح أخطائه - انه يملك التقوى •

(فقلت استغفروا ربكم انه كان غفارا ، يرسل السماء عليكم مدرارا ، ويمددكم بأموال وبنين ويجعل لكم جنات ويجعل لكم أنهارا)

نوح : ١٠ - ١٢

الرافليزيا

من النباتات التي تشبه الهالوك في تطفله على البقوليات نبات الرافليزيا الذي ينتشر في المناطق الاستوائية ويتميز بوضوح ظاهرة مميزة للنباتات الطفيلية ، ألا وهي ضمور الأعضاء والأنسجة العاملة . أوراق النبات وسيقانه ضامرة للغاية حتى تكاد تشبه خيوط الفطر ، كما أن له بدلا من الجذور ممصات . الذي يتعمق في الرافليزيا هو جهاز التكاثر اذ يملك أكبر زهرة في العالم حيث يبلغ قطرها ٧٥ سم . لعنا لم ننس أن أجمل وأعلى زهرة - وهي زهرة الأوركيد - تخرج من ثبات يتطفل على الفطر وهو نبات رمي يعيش على الغشاء الميت المتحلل . ألا ما أكثر ما يخفى الحسن والجمال من خبث وسوء منبت . لا أذم الجمال ، ولكنني أحذر من الحكم على شيء ما بمظهره وحده . أما التكاثر فهو في الغالب تعويض عن الضعف واحتمال الضياع ، فالطفيلي ضعيف لعدم قدرته على الاستقلال ولشدته احتياجه لغيره . لذلك كانت الطفيليات من أشد الكائنات تكاثرا ، ووسائل حفظ النوع فيها واضحة قوية ، فأنشئ الانكسوتوما مثلا تضع في حياتها ما يقدر بخمسين مليون بيضة مزودة كل منها بأغشية قوية حامية لتعويض احتمال فشلها في الوصول الى عائلها ، كما أن بلازموديوم الملاريا يكاد لا يفعل شيئا في دم المريض الا التكاثر حتى قدر عدد الطفيليات في جسم مريض الملاريا وقت ظهور الأعراض (الرعدة والحمى) بحوالى ألف مليون فرد ، فلا تدع كثرة الخبيث تخدعك فانها دليل ضعف خفي .

(قل لا يستوى الخبيث والطيب ولو أعجبك كثرة الخبيث ، فاتقوا الله يا أولي الأبواب لعلمكم تفلحون) المائدة : ١٠٠

والتقوى تكون باستهداف الطيب وإن كان قليلا وتجنب الكثير الخبيث .

(ومن الناس من يعجبك قوله في الحياة الدنيا ويشهد الله على ما في قلبه وهو ألد الخصام ، وإذا تولى سعى في الأرض ليفسد فيها ويهلك الحرث والنسل ، والله لا يحب الفساد) البقرة : ٢٠٤ ، ٢٠٥

(ولا تعجبك أموالهم وأولادهم . إنما يريد الله أن يعذبهم بها في الدنيا وتزحق أنفسهم وهم كافرون) التوبة : ٨٥

(ج) الحماول

الحماول - كالهالوك - نبات كلى التطفل ، يتطفل على كثير من نباتات المحاصيل وأشهرها البرسيم والكتان ، لكنه يختلف عن الهالوك

فى أن منفذ هجومه يكون ساق العائل • بذور الحامول صغيرة جدا تختبئ فى التربة وتحفظ بحيويتها لعدة سنوات الى أن تتوفر الظروف الملائمة • تبدأ عملية الانبات بأن تثبت البذرة نفسها فى الأرض بشعيرات تنمو من قاعدتها ثم تخرج منها بادرة طويلة تتحرك فى الهواء حركات دائرية ، فإذا لامست عائلا التفت حوله وأخرجت أقراصا ذات ممصات تخترق أنسجة العائل وتتفرع فيها لتتصل بالخشب واللحاء والنخاع والقشرة جميعا ، أما الشعيرات التى كانت تصلها بالأرض فإنها تذبل وتفقد فى وقت مبكر • يمتص الحامول من العائل كل شيء : سائلة نيئة ، وعصارة ناضجة غنية بالمواد العضوية ، وبالإضافة الى ذلك فإنه يصل الى مخازن الغذاء ويفرز فيها خميرة الدياستيز التى تحول النشاء الى جلوكوز قابل للامتصاص • يزيد الطفيلى بذلك نمو فروعه ويزداد تشابكها حول العائل فتجذب عنه الشمس والهواء • ان غزوه مدمر لا يبقى ولا يذر ويحرم العائل حتى من النور والماء •

ساق الحامول وأوراقه خالية عادة من اليخضور ، وأزهاره بيضاء اللون ، والبذور صغيرة وكثيرة ولا تتميز فى أجنحتها فلقات ولا جذيرات ولا ريش •

ابشكر العلماء أخيرا وسائل فعالة للوقاية من الحامول وبذوره البالغة الدقة ، ومن هذه الوسائل ما يستعمل فيها برادة الحديد والمغناطيس اذ تميل بذور الحامول الدقيقة الى الالتصاق بسطوح برادة الحديد ، وتنجذب معها بالمغناطيس لحفة وزنها •

(د) نباتات تأكل نباتات

من أنواع التطفل وأكثرها اثارة للحيرة أن يتطفل نبات كبير على نبات دقيق • النبات الدقيق العائل الذى نتخذه مثلا هو أحد أنواع الفطر التى تمتد بأحد أطرافها الى التربة الرمية فتمتص منها الغذاء العضوى المتحلل بينما تمتد الأطراف الأخرى الى داخل النبات الأكبر مثل حشائش الجازون • الفطر نبات رمى ولكنه يتكون من خلايا حيه تنمو وتتكاثر ، وهى فى تكاثرها تخترق خلايا نبات الجازون • هذه الخلايا الأخيرة تذيب خلايا الفطر الحية وتهضمها وتمثلها وتحولها الى أنسجة لها وأعضاء • يعتبر الجازون بذلك نباتا مفترسا والكائن المفترس كلى التطفل بالضرورة لأنه يأكل مواد عضوية مجهزة •

الحقيقة أن علاقة الجازون بعائله علاقة محيرة لأنها تجمع علاقات متعددة أخرى :

١ - الجازون نبات أخضر ويعتبر من حشائش المروج والحدائق الجميلة وهو يأخذ ماء وأملاحاً معدنية ويخلق منها بمساعدة الحضر مواد عضوية فهو بهذا متطفل ناقص التطفل .

٢ - ولكنه قد يعطى بعض ما يصنعه أو ما ينفصل من أنصاله للفطر فيكون بهذا نباتاً متكافلاً .

٣ - بعض المواد العضوية فى التربة تمر الى هيفات الفطر ومنها الى الجازون ، وبهذا يعتبر رمياً .

مهما كان الأمر فإن تركيبة الجازون مع الفطر مع المواد الرمية فى التربة تعتبر مثلاً رائعاً لإخراج الحى من الميت وتحويل الرمم الى أحياء تسعى .

حينما يثمر نبات الجازون تمتد الخيوط الفطرية تحت غلاف النمرة وتبقى كامنة فى الحبوب الى أن تنبت فتنمو معها وبذلك يضمن النبات استمرار إصابته بالفطر جيلاً بعد جيل حتى لو سقطت حبوبه فى مكان لا يوجد فيه الفطر الخاص به (انظر الصورة فى صفحة ٢٥٧) . وكل ما يحتاجه الجازون عندئذ ليغطى الأرض بالحضرة البهيجة سريعاً هو الماء وحرارة أوائل الربيع مع البقايا الرمية التى همست فى الشتاء ، والجازون فى سرعة نموه وإخضراره ينافس الطحالب وحيدة الخلية : (ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة ، أن الله لطيف خبير) الحج : ٦٣

من أنواع النباتات التى تنشئ علاقة مع غزل الفطر ولكنها لا تحوى خضراً ومن ثم تعجز عن التخليق الضوئى عرفنا نباتات الأوركيد والكالونا . تعتبر هذه النباتات كلية التطفل أو كلية الافتراس لأنها تبني جسمها وأعضائها كلها مما تأكله من خلايا الفطر ومما تتناوله منه من مواد التربة العضوية المتحللة .

العجيب فى علاقة الافتراس بين الفطر وأكله أنها علاقة معكوسة ، فالفريسة هى التى تضع نفسها فى داخل الخلايا الآكلة . قد لا يسمى هذا فداء لأن الفطر لا يضحى بذاته وإنما يضحى ببعض خلاياه التى سرعان ما يعوضها - لكن ما يفعله شئ شبيه بالرضاعة ، ولكن يا لها من رضاعة عجيبة : الصغير يرضع الأكبر منه ، والأمة ترضع سيدها ، ولكن اليد العليا التى تعطى خير من اليد السفلى التى تأخذ .

مما يبين لنا أن فى الأرض عجائب ومتناقضات : ما رأيناه من قبل من تطفل البكتيريا والفطر على النباتات الزهرية حية وميتة . من الأمثلة

التي يعرفها الزراع جيدا تطفل الفطر على نباتات المحاصيل كصعد القمح ولقحة البطاطس وعفن الطماطم والعنب والبرتقال .

لا تتورع بعض أنواع الفطر عن غزو أنسجة الحيوانات الحية والانسان : فالقراخ وتينيا الجلد وما بين الأصابع وبعض أمراض الاذن تعزى كلها الى عدوان فطرى . من الفطر كذلك ما يصيب الأسماك ودود القز والذباب بأمراض تقضى عليها فتحدد من أعدادها .

والفطر كائن ضعيف لا يملك قدرة ميكانيكية ولهذا يكون سلاحه للغزو والافتراس كيميائيا ، فهو كالمرأة الضعيفة التي يكون سلاحها المفضل هو السم أو السحر أو الكيد أو الدموع .

ومن أنواع الفطر ما يغزو عائله من خلال فتحات طبيعية كالغور والعديسات أو فتحات صناعية كالخدوش والجروح .

(هـ) نباتات تأكل حيوانات

اصابة بعض الحيوانات بالبكتريا والفطريات - وهى معتبرة ضمن النباتات - لا يسمى افتراسا وأن سمى تطفلا يقود الى مرض وضرر حتى وإن اشتد المرض فقتل . لكن هناك حالات افتراس لا شك فيها تقوم بها بعض النباتات الزهرية لبعض الحشرات حيث تبتلع الحشرة كلها ثم تقتل وتهضم وتمتص ، وغالبا يقوم بعملية الافتراس أجمل ما فى النبات وهو أزهاره .

من الأمور المثيرة للعجب فى هذه الحالات ما يأتى :

١ - التخصص والتكيف الرائع فى أعضاء النبات لعملية الصيد والافتراس .

٢ - التواءم - أحيانا - مع حشرة خاصة تبدو وكأنها خلقت ليفترسها نبات معين . تقوم الحشرة بخدمة هذا النبات فيما يختص بتلقيحه وتكاثره بالإضافة الى تقديم نفسها ضحية وفداء له .

ترى النباتات آكلة الحشرات كثيرا فى البيئة الفقيرة بالمواد النيتروجينية لأن النباتات تعتمد على الحشرات فى الحصول على ما يلزمها من هذه المواد . من أمثلة هذه النباتات : الدروزيرا والديونيا وحامول الماء . ويمكن الرجوع الى الكتب المدرسية للاطلاع على وصف أعضاء الافتراس وطرقها وما فيها من ابداع ميكانيكى وكيميائى ، والتي يبدو بها وكأن النبات أصبح يملك جهازا عصبيا يحس ويتحرك وله ما يشبه السلوك والغرائز .

لا شك أن هذا أمر جدير بأن يثير انتباه الذين يعززون العقل والسلوك ، والغرائز الى تركيب الجهاز العصبي والمنح • يبدو واضحا الآن أن الجهاز العصبي والعضلات فى الحيوانات والانسان ليست كلها الا مجرد وسيلة لتحقيق ارادة عليا ، ولكنها ليست الوسيلة الوحيدة ، الأمر الذى يحتم علينا أن ندرك أن الوسيلة المادية ليست هى العلة الفاعلة وليست هى العلة المريدة • لا بد اذن من وجود علة مريدة هى الفاعلة الحقيقية وهى التى تختار الوسيلة - بل هى التى تجعل الوسيلة محققة لما أرادت - ذلك هو مفهوم قدرة الخالق وادارته ومفهوماً أنه مسبب الأسباب ومبدعها • دليل سابق ارادته وقدرته وابداعه هو ما كتب فى نواة الخلية لتنفذه العضيات والأعضاء تصويرا ووظيفة ، ولترثه الأجيال اللاحقة من السابقة •

أن النبات المفترس لم يصارع لبقائه فلا هو قام بدور ايجابى ولا هو فكر أو أراد ولا هو تعلم بالتجربة ، ومن الخطأ والزيغ أن يقال انه وليد الانتخاب الطبيعى و ارادة البقاء • ذلك أننا اذا نظرنا الى الحشرة التى تنساق الى النبات ليفترسها وعرفنا أن هذا السلوك منها استمر أجيالا بعد أجيال لا بد وأن نهجر فكرة الصراع على البقاء والانتخاب الطبيعى فالحشرة هنا تعمل على تيسير حياة وتكاثر واخصاب عدوها الذى يقضى عليها • ألا ينطق كل هذا بأن النبات والحشرة كليهما يخضعان لارادة عليا لا يملكان الا طاعتها ، وان شئون الموت والحياة والغذاء ، والمرض والبقاء ليست من شئون واختيار المخلوقات • انما فكر الانسان وحده فيها لأن به نزوعا خفيا الى حياة الخلود مما جعله يكره الموت لا شعوريا • لهذا ظن أن مسائل مثل الصراع بين الموت والحياة تهم الكائنات الأخرى كما تهمه • الانسان مغرم بتشبيه الكائنات بنفسه فى محاولة لفهم أسرارها على ضوء من خواصه وميوله • هذا الغرام والنزوع شئ لا ارادى ولا شعورى لأنه غرس فيه لحكمة عظيمة ، هى أنه خلق ليفهم وخلق ليعرف الحقائق بما فيها حقيقة الوجود الكبرى • وهب الله للانسان قبسا من صفات السيادة كالخلق والتدبير والارادة والعلم والحكمة والرحمة وتبجيل الحياة ، وهى صفات الخالق ليعرفه بها ، ليعتز بها ويعرف قيمتها ، ومن خلال ذلك يدرك كمال الله • أيمن كائن أن يعرف طعم شئ بغير أن يذوق منه ؟! هل يعرف الشوق ألا من يكابده • وهل يعرف السعادة الا من ذاقها ؟!

ان ما منح للانسان من هذه الصفات لشئ بسيط للغاية بالنسبة الى ما عند الله بحيث شبه مقدار نصيب الانسان منها بنفخة واحدة من الهواء قياسا بما يملأ السموات والأرض من هذا الهواء ، ومع ذلك فهذه النفخة

ملك الانسان حق سيادة ما فى الارض ونال من العلم والارادة والعقل والقوة ما جعل بعض افراده يطغى ويظن نفسه ربا وما أطمعه فى الخلود .
انه ما أعطى هذا القدر الا ليدرك صفات الله وكماله فيسلم له وجهه وقياده .

معرفة الانسان لله من خلال مشاهدته ودراسته وتفكيره فى المخلوقات هى معنى أن مخلوقات الله هى آياته الشاهدة على وجوده وعلى صفاته والتي تقود العاقل اليه وتدله عليه ، الآيات تشهد بلسان الحال ، ولكن الانسان منحه القدرة على أن يترجم لغة حالها الى لغة مقال ، فهو من بين المخلوقات كلها يكون وحده قادرا على النطق والبيان ، ويكون بهذا شاهدا على وحدة الكون ووحدانية الله وكرمه وقدرته - أى شاهدا على الحق معبرا عنه . هكذا خلقه الرحمن . والتعبير عن الحق والشهادة به لا تكون بالنطق وحده وانما تكون باختيار الكسب واختيار العمل .

(الرحمن ، علم القرآن ، خلق الانسان ، علمه البيان)

الرحمن : ١ - ٤ :

اننا محاطون بالآيات التي تملأ الكون ، ومع ذلك فكثير منا مشغول عنها بالتوافه التي لا تساوى الا قليلا ، ونحسبها - خطأ وجهلا - أشياء كبيرة لانها زينت أو زيفت لنا .

التطفل والانسان الانسان كمتطفل

من المؤسف أن كلمة « التطفل » استعملت بين الناس « كوصف » استعمالا خاطئا ، فوصف بها - مثلا - من يحاول استطلاع أحوال الناس وتسقط أخبارهم ، ومن يفرض نفسه على ولائم ومجتمعات لم يدع إليها ، مع أن أحدا من هؤلاء قد لا يسبب ضررا يذكر ، وربما كان يقصد خيرا .
رجاء توضيح الحقيقة سنجرى دراسة مختصرة عن التطفل الانساني .
مكتفين بضرب بعض الأمثلة في مجالات نحسب لها أهمية وقائية أو علاجية أو تربوية .

مفهوم التطفل الانساني

لا يملك الطفل الا أن يأخذ وينتفع دون أن يعطى وينفع . وهو بهذا يكلف أبويه وأسرته ومجتمعه الكثير من الجهد والبذل والعطاء . من صفات الطفل كذلك أن يعبت ويلعب غير مطالب بعمل جدى أو انتاج . هذه الخواص والصفات مقبولة من الطفل وقد تكون محببة ، وذلك لأنها مؤقتة ولأنها تمهيد لبنائه واعداده لبلوغ مستوى الرشد على أمل أن يأتى طور العمر الذى يرد فيه الدين ولكن لأبنائه وللأجيال التالية ، وأن يستمر فى الاضافة الى ما بناه السابقون له من صرح النمو الانساني .

التطفل هو أن يتشبه غير الطفل بالطفل ، فيستمر من جاوز سن الرشد فى الأخذ بغير عطاء ، ويمضى فى الانتفاع والعبث دون أن ينفع : أو يجد ، وهو لذلك يسبب لغيره ضرا مزدوجا وذلك :

لأنه استمر فى الأخذ وتكليف الآخرين بأعماله .

ولأنه امتنع عن العطاء وتسديد الدين الذى استدانه .

من أخطاء المجتمع الانساني الخطيرة : غض الطرف عن المتطفلين أو تسميتهم بما لا يعبر عن سماتهم الحقيقية - الأمر الذى يصرف العقول عن ادراك خطرهم على أنفسهم وعلى البيئة والمجتمع ، فقد تسميهم بعض

المجتمعات باسم « السادة » أو « عليّة القوم وزينته » لأنهم الملأ الأثرىاء
المترفون أو لأنهم الأدعياء المنافقون •

فى عالمى النبات والحيوان عرفنا التطفل بأنه علاقة بين طرفين :
واحد منهما ينتفع والآخر يصاب بضر واضح • فى عالم الانسان يستمر
تعريف التطفل كما هو ••• لكن حجم النفع والضر يختلف اختلافا هائلا
بسبب ميّزات للانسان هى :

١ - اختلاف احتياجاته عن احتياجات النبات والحيوان •

٢ - اختلاف وظائفه ومسئوليّاته •

٣ - عدم ثبات الاحتياجات والوظائف وعدم قابليتهما للتحديد •

فى عالمى النبات والحيوان لا يحتاج الفرد الا الى الغذاء والمستقر
(أو المأوى) ، وهو مؤهل لبيئة معينة بأسلحة محددة ، وله وظيفة خاصة
أو عمل ونفع معين ، بل ان للمتطفل أو المفترس وظيفة مفيدة يؤديها لنوع
العائل والفريسة ، وهى تنظيم تكاثر النوع ومنع طغيانه وتجاوز مستوى
توازنه فى البيئة •

يحتاج الانسان الى الغذاء والمأوى كغيره من الأحياء الأرضية ، ولكنه
بالإضافة الى ذلك يحتاج الى الملابس للوقاية والزينة ، ويحتاج الى التعليم ،
والى مداومة الملاءمة مع البيئات المتغيرة ما دام قد أطلقت له حرية أن
يعيش فيما يشاء من البيئات دون أن تحدّد له وسيلة فطرية للوقاية من
أخطارها • عند بدء وجوده : أهل الانسان ليعيش فى بيئة طبيعية كانت
جنة بالنسبة اليه ، سواء كان جنينا أو طفلا أو انسانا بدائيا ، وكانت
احتياجاته فيها بسيطة • لكنه حين يابى ألا أن يتجول ليستطلع الدنيا
ويكتشف العالم المجهول فى الصحراء أو فى أعماق الماء أو أعلى الهواء بل
والفضاء فانه يحتاج الى أسلحة وآلات • فى الجنة قيل له : (ان لك ألا
تجوع فيها ولا تعرى ، وانك لا تنظم فيها ولا تضجى) طه : ١١٨ ، ١١٩ •

ولكنه فى شطحاته وتطلعاته التى لا حدود لها هفت نفسه الى
كماليات وأملك وحلى وزينة لا نهاية لها ، وأوهم نفسه أو أوهمته قوى
الشر انها تحقق له الكمال والخلود ، وتصور أنه بدونها يشقى وتنتابه
التعاسة و (زين للناس حب الشهوات من النساء والبنين والقناطر
المقنطرة من الذهب والفضة والخيل المسومة والأنعام والحرث ، ذلك متاع
الحياة الدنيا ، والله عنده حسن المآب) آل عمران : ١٤ •

لهذا كلف الانسان بيئته ما أرهقها ، وأخذ من النبات والحيوان

والناس الكثير والعسير ، خاصة اذا راودته نفسه على أن يبذر ويسرف
أو على أن يشتتهى ديقتنى ويجمع *

فى مقابل هذه القدرة على الأخذ والانتفاع ، كلف الانسان بمسئوليات
جسام لو أنه أداها حق الأداء لغير وجه الأرض وملأها خيرا وحقا وجمالا ،
وعماره وبناء ، ولتلقى من الرحمن عونا وفضلا كبيرا ، ولتحقق التوازن
السليم بين رغباته وعطائه *

من هنا يتميز الانسان بأنه اذا فسد كان افساده مريعا رهيبا ،
واذا صلح كان اصلاحه رائعا كريما *

ومن هنا ندرك أن التطفل هو فقدان التوازن بين الأخذ والعطاء ،
أو بين الافساد والاصلاح ، أو بين الهدم والبناء ، أو بين الضر والنفع .
كما ندرك أهمية اكتشاف المتطفلين وعلاجهم كمرضى أو عقابهم كمجرمين ،
وأن الأولى من ذلك هو اتقاء ظهور التطفل والمتطفلين ، والفساد
والمفسدين ، وهذا هو نفسه بعض مفهوم التقوى فى الشرائع والدين ،
وهو يعتمد أساسا على ادراك المصير وحتمية المسألة *

ان من المتطفلين كل من يحيد عن الحق والعدل ، وكل مسرف مترف ،
وكل لص وأكل مال بالباطل ، وكل كسول ومتسول ، وكل دعى ومزور
يأخذ بالاحتيال دورا فى الحياة ليس مؤهلا له بالحق ومن خلاله يفسد
ولا يصلح ، وكل عاق وخائن ومنافق ، وكل من لا يعرف للطرق حقها
ويميط الأذى عنها *

لا شك أن أكثر بنى آدم تطفلا وفسادا هم تجار الحروب وموقدو
نارها وشياطين الاغراء والفتن * اذا كان من الواضح اجرام من يلوث الماء
والهواء فان تلويث النفوس والضمائر أكثر اجراما وان كان خفيا *

لعل فى هذا ما يكفى لبيان ضرورة أن لا يتولى مراكز السيادة
والقضاء والتأثير ، والوظائف العامة الا الصالحون وأفضل الناس ...

(... ان أكرمكم عند الله أتقاكم ...) الحجرات : ١٣ *

ليس باللون أو الجنس أو العنصر والعرق أو الوراثة أو المال أو
الموطن أو اتقان المكر والنفاق والتظاهر يكون التفضيل كما جرت بذلك
العادات والأعراف وقضت التقاليد والشرائع الوضعية فى كثير من
المجتمعات البشرية المعاصرة *

مسببات الأمراض تؤدى للانسان نفعاً : تشبيه المتطفلين من البشر
بالطفيليات الحيوانية والنباتية يتضمن ظلما كبيرا لهذه الطفيليات *

النباتات والحشرات والحيوانات المسببة للضرر والمرض والتي سنصطلح على تسميتها بالطفيليات أو المتطفلات ليست كالمثطفلين من البشر لأنه لا يمكن تجريدها . في العالم الطبيعي للنبات والحيوان حيث لا يوجد بشر له ارادة أو سيادة - كمجتمع الغابة ومجتمعات ما قبل ظهور الانسان - يكون لجميع مسببات المرض والموت وظيفة هامة ونافعة : الا وهى التعادل مع مسببات النمو والتكاثر ، كما أن من فوائدها العظيمة اتمام الدورات الكونية .

بالتوازن والدورات الكونية وما ينتج عنها من التمهيد وتتابع الأجيال حدث ارتقاء فى الأرض والبيئة عبر العصور الجيولوجية ، ولا زال الترقى والتحسين هو القانون والأساب السائد فى كل بيئة طبيعية كما عرفنا فى الفصول الماضية .

حينما يقتحم انسان ما بيئة طبيعية فان عليه أن يعرف أنه دخيل آخل بتوازنها ، فاذا أصابه منها ضرر أو مرض أو عذاب كان ذلك تنبيها له الى أنه أساء أو أهمل ، وأن عليه - كمسئول عاقل - أن يبحث عن السبب وأن يزيله فاذا عالج له وجب عليه تحاشي تكرار الخطأ ، ويكون ما حدث له تجربة تعلم منها . ان معنى الضرر والمرض والأذى والعذاب فى عالم خلقه الرحمن وسواه هو : الانذار والتربية والتعليم .

يجب أن يتقرر - اذن - أن دخول الانسان الى البيئة الطبيعية قد يجعله سيذا ، ولكنه يصبح فى نفس الوقت مسئولا عن تعديل الاخلال بمستويات التوازن فيها ، فربما كان ثمة عمل عمله ، أو عدوان بداه ، أو اهمال حدث منه هو السبب فى الاخلال بالتوازن .

(ما أصابك من حسنة فمن الله ، وما أصابك من سيئة فمن نفسك)

النساء : ٧٩ .

(وما أصابكم من مصيبة فبما كسبت أيديكم ويعفو عن كثير)

الشورى : ٣٠ .

(ولنذيقنهم من العذاب الأدنى دون العذاب الأكبر لعلهم يرجعون)

السجدة : ٢١ .

على هذا الأساس يعتبر من يصاب بضربة شمس أو نزلة برد ظالما لنفسه ، وكذلك يعتبر من أصيب حرثه أو أصيبت حيوانات استأنسها بضرر ما ، لأنه قد وهب العقل الذى يحسب به ويعرف ويتذكر ويستنتج - لقد أصبح العلم والتجربة وحسن التقدير وسائل تعرفه وتنبه له الطريق ، وأصبح ما حدث له وللمسابقين انذارا وتحذيرا يهديه .

لا بأس اذن من خطأ أو ضرر أو أذى اذا تعلمنا منه ، وخرجنا منه أقوى وأعلم مما كنا قبله . بل ان فى جسم الانسان لأسراراً منها نظام اسمه « المناعة immunity » يجعل فى بعض ما يصيب الانسان من أذى خيراً كثيراً ، وكأنه المران والتمحيص والتطهير : (... وعسى أن تكرهوا شيئاً وهو خير لكم ، وعسى أن تحبوا شيئاً وهو شر لكم ، والله يعلم وأنتم لا تعلمون) البقرة : ٢١٦ .

حدود مسئولية الانسان

أصبح واضحاً لنا أن الانسان ليس مسئولاً عن نفسه فقط ، وإنما هو مسئول أيضاً عن صغاره وضعافه وعن مجتمعه عموماً ، وكذلك عن بيئته : أرضها ومائها وهوائها وثرواتها ، كما أنه مسئول عما استأنسه من نبات وحيوان فهو قد أجارها أو تحكم فيها فى مقابل حمايتها ، أو هو انتفع منها فلزمه أن ينفعها وسيعود عليه خيرها مرة أخرى . انه بالارتباط بكل هذه الكائنات والأشياء صار الانسان علقه عليها (١) توائماً معها بعقد (٢) وقد يكون له ولكل منها حياة وانسا (٣) .

شروط العقد وضماناته هى العدل والحق والوفاء يقدرها بعقله وقلبه وفطرته وما وهبه الله من علم وهدى .

بمعنى آخر تستطيع أن تعرف المتطفل المفسد الخائن لعقد الانسانية والمسئولية بأنه : من وهب العقل فلم يستعمله أو أفسده ، ومن وهب القدرة على العمل فلم يعمل ، ومن وهب العلم فأهمله ونساه ولم يعمل بمقتضاه ، ومن ذكر فلم يتذكر ، ومن أنذر فلم يعتبر أو لم يستجب ، ومن أعطى نعمة فلم يضعها فى موضعها الذى يحقق نفعها ووظيفتها .

فى ايجاز بالغ : يكون المتطفل الفاسد هو المنتفع الضار أو المفسد والانسان فى هذا كالتفيليات من النبات والحيوان ، الا أنه مسئول يعاقب لأنه وهب عقلاً وحرية اختيار وعلماً وبياناً ، وهو بهذه المواهب حمل

(١) من معانى « خلق الانسان من علق » أنه خلقه علوقاً أى شديد التعلق ، قياساً على « خلق الانسان من عجل » أى شديد العجلة .

(٢) حروف العين والقاف والذال تدل على الارتباط الوثيق وكأنه حدث بجبل لا ينقسم ، وكذلك كلمات كثيرة يدخل فيها حرفان من الحروف الثلاثة أو أكثر مثل عقل وقيد وقاد وعهد ووعد وعبد وعلق وقعد .

(٣) كلمتنا « الانس والانسان » تعنيان نزوع الانسان الى المؤانسة وهى الألفة والصحبة والنواصل مع السرور بها : له ولان يتصل به أى حدوث الخير للجميع ومثلها البشر والبشر .

المسئولية ، لكنه أيضا ملك كل ما فى الأرض وسخر له الكثير وسود عليه (١) .

من أول مسئوليات الانسان أن يدرك قدر نفسه ومدى ضعفه وعجزه ، فلا يحمل من المسئوليات أكثر مما يتحمل ، فان أصر على أن يحمل الكثير وجب عليه أن يتزود قبل أن يحملها بما يناسبها من وسائل القوة والقدرة ، فان أهمل التزود ومع ذلك أصر على حمل ما يريد فقد ظلم نفسه واستكبر بغير حق . انه بهذا يسيء استعمال حرية الاختيار الممنوحة له ووجب عليه الضر والأذى والاحباط - عقابا وتقويما وعبرة لغيره .

حرية الاختيار الممنوحة له هى « الأمانة الثقيلة » ، وليحملها وينجح فى حملها يجب أن يتخلص من الجهل وظلم نفسه وظلم غيره . انه ينصف نفسه لو أدرك جهله وعجزه فرفض حمل الأمانة وتركها لصاحبها القادر عليها . صاحب أمانة حرية الاختيار وواهب ومالك كل منحة أخرى هو الخالق سبحانه . من واجب الانسان العادل - اذن - أن يشفق من حمل الأمانة وأن يمتنع عن الاختيار واتخاذ القرار فيما لم يزود بمؤهلاته وأهملها العلم والقدرة :

(وما كان لمؤمن ولا مؤمنة إذا قضى الله ورسوله أمرا أن يكون لهم الخيرة من أمرهم ، ومن يعص الله ورسوله فقد ضل ضلالا مبينا) الأحزاب : ٣٦ .

(لا يكلف الله نفسا الا وسعها . لها ما كسبت وعليها ما اكتسبت) البقرة : ٢٨٦

ذلك أن مصدر كل العلم والقدرة انما هو العليم القدير ، وما كان للمخلوق أن يدعى انه أعلم وأقدر من خالقه . اذا كان لا مناص من حمل الأمانة واتخاذ القرار والقيام بتنفيذه فليأخذ من علم وقدرة العليم القدير ما أتيسر له (الرسائل والشرائع وآيات الله بأنواعها الثلاثة) وليسأله مزيدا وفيضا مما لم يتح له - ذلك الفيض هو العون والتوفيق .

(انا عرضنا الأمانة على السماوات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الانسان ، انه كان ظلوما جهولا) الأحزاب : ٧٢

(١) الآيات القرآنية التى تشير الى هذه الحقائق كثيرة ، والواقع يؤكد ما بل ان الانسان جاوز فيها المدى كثيرا او بالغ فى اغتصاب الحقوق دون موازنتها بما عليه من واجبات ومسئولية .

الا يعتبر ظلوما جهولا من يتصدى للقضاء بين الناس وهو لا يعرف العدل والحق وفنون الحكم وكيف يتبين المحسن من المسىء ؟ !!

الا يعتبر ظلوما جهولا من تملك أرضا فأساء استعمالها وخرّبها وحولها بورا جذباء ؟ !! • الا يعتبر ظلوما جهولا من يمتحن التجارة وهو لا يعرف الحلال والحرام فى الكسب والانفاق ، أو يكون من المطففين الذين يغشون أو لا يزنون بالقسطاس المستقيم ؟؟ !!

الا يعتبر ظلوما جهولا من يتصدى للتدريس والتعليم وهو جاهل أو لا خبرة له بوسائل التوضيح والتدريس ؟ !!

ان كل من يصر على أن يتحمل مهمة سيادية وقيادية تقتضى حكما واتخاذ قرار مهما ما يجب لهذه المهمة من معرفة وحسن تقدير وسلامة أداء يكون ظلوما جهولا دعيا ، وهو طفل يعبت وإن كان شيخا ، وهو باق على حال الطفولة حين كان ضعيفا جاهلا غير عاقل - أى أنه يتطفل على المهمة ويقحم نفسه على الناس وعلى الكون •

انى لأحسب أنه قد اتضح لنا أن أول ما يجب على الانسان من أنواع العلم هو علمه بمصدر العلم والقوة والعون ، وعلمه بما يجب عليه نحوه ليتلقى من علمه وقوته وعونه - انه لكى يتلقى لا بد له من أن يترقى ويتقرب ويتصل ويطيع ويسأل ••• وهذه كلها هى العبادة • وصدق الخالق العليم القدير اذ يقول :

(وما خلقت الجن والانس الا ليعبدون ، ما أريد منهم من رزق وما أريد أن يطعمون ، ان الله هو الرزاق ذو القوة المتين) • الذاريات : ٥٦ - ٥٨ •

٧

الانسان كعائل لبعض الطفيليات

يغزو الطفيلي العائل لاشباع حاجاته الأساسية وأهمها الغذاء ، ولكن معظم الطفيليات ليست حرة في اختيار عائلها ، فبلهارسيا الانسان مثلا لا تصيب غيره . لكل نوع من الطفيليات عاداته ، ومستقره النهائي ، وطريقة غزوه ، ورحلته ليبلغ مستقره ، وأسلوب حياته ، أى أن كل صغيرة وكبيرة فى حياته مرسومة له مقدرة عليه لا يملك تغييرها ، وهى مسجلة فى نواة بويضته . لقد عرفنا من قبل أنه ليس فى حياة الكائن الحى فوضى أو عشوائية ، وانما هو نظام دقيق يلتزم به أشد الالتزام . هذه الدقة فى النظام هى التى تسهل على الانسان اتقاء شرور الطفيل وأخطاره بعد العلم بتفاصيل حياته وأسراره ونقاط ضعفه ومقابلتها بما يناسبها .

تصنف الطفيليات التى تصيب الانسان بأكثر من أسلوب تبعا للغرض المقصود من الدراسة . فى دراستنا هذا لا نتحرى التفصيل لأنه ميسر حتى فى الكتب المدرسية المتوسطة ، وانما نحاول البحث عن بعض القواعد العامة التى تيسر علينا الوقاية أو التى تكون لها أهمية تربوية ، أو التى تبين أحد نواحي علاقة الانسان بالبيئة .

يمكن تصنيف الطفيليات التى تهاجم الانسان الى :

١ - طفيليات خارجية وأهمها :

الذباب ، والبعوض ، والقمل ، والبراغيث ، والبق من الحشرات وأشباهاها . ثم العلقه الطبية ، ودودة المدينة من الديدان .

بعضها رمى يتغذى على المواد العضوية التى تلوث الجلد سواء كانت افرازا من الجسم ، أو قذارة طارئة من الخارج . بعضها الآخر يصل من خلال الجلد الى دم الانسان ، أو سوائل أنسجته بواسطة أجهزة ثاقبة ومن أمثلتها البعوض والقمل والبق .

تطفل معظم هذه الحشرات - اذن - مؤقت ومتكرر ، والقليل منها مستديم نسبيا كدودة المدينة والجلرب - وهو أحد العناكب . أشهر

المتطفلات الخارجية هو الذباب الذى يضرب به المثل فى العناد والاصرار على المضايقة والسماجة ، ويكمن خطره فى نقل بعض الكائنات الدقيقة الخطرة الى الطعام والماء وبعض أنسجة الجسم الحساسة الرقيقة كالعين أو الجروح والقروح .

الأنواع التى تلدغ وتصل بأجهزتها الثاقبة الى الدم والأنسجة تسبب ألماً وبثوراً ، وقد لا يتعدى خطرها ذلك الأذى .

فى بعض الظروف الخاصة تنقل بعض الأنواع أمراضاً خطيرة كالتييفوس والطاعون والملاريا . يسجل التاريخ أنها سببت فى بعض السنوات أوبئة فتاكة قضت على الملايين من البشر - خاصة عندما كانت الحالة الاجتماعية تسوء ، كما فى المجاعات وأثناء أو بعد الحروب الطاحنة ، وعندما يهمل الناس النظافة (الغسل والوضوء والتطهر) واماطة الأذى عن الطرقات من نخامة أو براز أو بقايا طعام فاسد أو أجساد الموتى والحيوانات .

ومن الأمراض التى تنقلها الحشرات أيضاً أمراض موضعية شديدة التشويه مثل الليشمينيا (القرحة الشرقية) .

٢ - طفيليات داخلية :

وهى تتخبر الأعضاء المجوفة الغنية بالغذاء كمستقر لها ، ولهذا تصنف الى مجموعتين كبيرتين رئيسيتين :

(أ) مجموعة تستقر معظم حياتها فى الأمعاء :

كالانكلستوما والاسكارس والوكزوريوس والدودة الشريطية ، والأميبا .

(ب) مجموعة تستقر معظم حياتها فى الدم :

كالبلهارسيا والملاريا .

فيما عدا الملاريا ، فجميعها تنتقل عدواها عن طريق المياه الملوثة ، بالبيض الذى يصل الى الماء خلال البراز أو البول ، ولكل طفيل دورة حياته الخاصة ، فبعضها مثلاً يقضى فترة من حياته فى عائل اضافى وسيط معين مثل قواقع البلهارسيا أو بعض الماشية أو الحيوانات الأليفة .

الوقاية والعلاج

يمكن القول بوجه عام أن أمراض الطفيليات لا تنتشر ولا تتفاقم أخطارها الا عندما تتوفر ظروف وعوامل خاصة ليس من العسير تحاشيها . أهم هذه الظروف والعوامل ما يأتى :

١ - انتشار القذارة وتلوث البيئة .

٢ - الحروب ومصاحباتها : العدوان والحقد والطغيان والاستعمار .

٣ - انتشار الفقر والمجاعات بأسبابها المتعددة مثل الجشع والربا والاحتكار وإهمال التكافل والتعاون والتراحم . وكل الأسباب - اذن - أنواع من الظلم الاجتماعى وفساد الأخلاق والدين .

٤ - تفشى العادات السيئة كالتهرب والتبول فى الطرقات أو التنخم والبصق .

٥ - تفشى الكسل والإهمال أو الاجتهاد والإرهاق .

٦ - الجهل بتفاصيل حياة الطفيليات وأخطارها ، وجهل أولى الأمر بوسائل الوقاية والعلاج أو إهمالهم إياها .

من الواضح - اذن - أن أمراض الطفيليات - كالأعراض الأخرى - ليست فى حقيقتها الا تحديات تدفع الانسان الى أنماط من السلوك والعادات والأخلاق تقيه من الأضرار أو تخفف وطأتها - كما أنها تدفعه الى تحاشي حدوث الظروف التى تساعد على نشر الأمراض وتفاسق أخطارها . حين تدرس أنماط السلوك المطلوبة سينجد أنها كلها مما اصطلاحنا على تسميتها بالفضائل بينما تعتبر الظروف والعوامل المهيئة لانتشار المرض من الرذائل والخبائث .

الأمراض اذن نوع من العقاب على ممارسة الرذائل وإهمال الفضائل وهى دافعة الى الحرص والحذر والى العمل والتوبة والإصلاح .

لا غرو بعد ذلك أن تأمر شريعة الاسلام بالغسل والتنظيف والنظافة وإمالة الأذى عن الطريق ، وتحض على السلام والعفو والتكافل الاجتماعى والعلم وعمل الصالحات والاعتدال بين المتناقضات : فلا كسل ولا إرهاق ولا بخل ولا إسراف .

من المؤسف حقا أن كثيرا من الناس لا يكتفون بالنصح ولا تردعهم تجارب الآخرين وكأنما يصرون على أن يجربوا بأنفسهم الأذى والمرض والعذاب .

(ما يفعل الله بعذابكم ان شكرتم وآمنتم . وكان الله شاكرا عظيما)

النساء : ١٤٧

للمرض عند بعض الناس آثار ونتائج طبية - منها النفسى ومنها الروحى ومنها الاجتماعى . المريض المتألم العاجز يكون أقرب ما يمكن

قابلية للاحساس بآلام الآخرين وضعفهم وحاجتهم ويكون أبعد ما يمكن عن الطغيان . يضطر بعض المرضى الى راحة اجبارية تدفعهم الى الوحدة والتأمل والتفكير أو تبعدهم عن مشاغل مرهقة لا تلبث أن تتضح لهم انها كانت زائفة عابثة وكان ضررها أكبر من نفعها . المرض والألم ومشاعر الخطر تدفع بعض الناس أحيانا الى تطهير قلوبهم من الأحقاد والأوهام ليحل محلها رقة في القلب تحببهم في الناس وتقربهم من الله وتحثهم على الدعاء والتوبة والاحسان ومحاسبة النفس على الأخطاء وتكفهم عن اللامبالاة والاسراف . كثيرا ما يكون المرض اختبارا لحقيقة عواطف الآخرين أو رابطا بين الناس بروابط العطف والحب التي لا تلبث أن تسعدهم وتصحح أساليب حياتهم ، وحين يأمر رسول الله بعبادة المريض فإنه يتفق مع فطرة الانسان السليمة التي تدفع الى العطف على المريض والضعيف والتي تدفع الضعيف الى حب من يقف الى جانبه والى نسيان سابق ذنوبه — وهكذا يكون الاسلام حق في نوافله وفضائله دين الفطرة .

(ولنديقنهم من العذاب الأدنى دون العذاب الأكبر لعلهم يرجعون)

السجدة : ٢١

لعل مما يفيد كثيرا من الناس أن نطلعهم على حقيقة مفاهيم المرض وأعراضه وعلاماته .

إذا أصيب انسان بمرض حاد في أحد أعضائه — وليكن التهابا في ذراعه مثلا — فانه يشكو من أعراض موضعية وأخرى عامة . فالعضو المريض مؤلم ، عاجز ، ساخن ، متورم ، مائل الى الاحمرار . والجسم كله يعاني من الاعياء وارتفاع الحرارة (الحمى) وسرعة النبض والتنفس . هذه الأشياء التي يكتشفها المريض بنفسه ويشكو منها هي ما اصطلح على تسميتها بالأعراض "Symptoms" . بالفحص والتحليل يكتشف الأطباء في الجسم علامات "Signs" كثيرة تعين لهم هوية المرض ومسبباته وتحدد شدته وكفاءة الجسم في مقاومته مما يتيح لهم تقديم أحسن العلاج والنصائح . ربما تكون العلامة التي يكتشفها الطبيب شبيهة بالعرض الذي يشكو منه المريض كارتفاع الحرارة والتورم وسرعة النبض الا أن معرفة الطبيب تتميز بالدقة وتفهم أسباب العلامة ومغزاها ونتائجها .

كل هذه الأعراض والعلامات — وغيرها مما لا يظهر — ليست الا ردود فعل يبديها الجسم السليم لمقاومة ومصارعة مسببات المرض وأعمالها المفسدة . انها علامات رد العدوان ومحاربة الدخيل الخطير العدواني . انها علامات جهاد وصراع من أجل الشفاء والرجوع الى الاستواء ومن أجل البقاء ، وفي هذا الجهاد والصراع تتعاون أنسجة وأجهزة وامكانيات

الجسم كلها • تبدأ عمليات إصلاح الدمار أثناء المرض وتستمر لفترة طويلة بعد زوال أعراضه ، وهي ما تسمى بفترة « النقاهة » أى التنقية - والإصلاح •

من التعبيرات المحببة عند علماء الطب قولهم مسببات المرض تحدث اختلالا فى مستويات التوازن الداخلى للجسم (بيئته الداخلية) ، وأجهزة الجسم تحاول مجتمعة إعادة التوازن الى استقراره "homeostasis" ما يسمى بالمرض هو مجموع الاختلال فى التوازن والتجانس (المميز للنوع) ومحاولات اعادته •

يعزى عجز الأطباء حيال كثير من الأمراض الى جهلهم بكثير من العوامل الخفية فى العمليتين - وهذه العوامل فى حقيقتها جزء لا يتجزأ من « خلق الانسان » • لا عجب فى أن يجهل الانسان أسرار جسمه ونفسه - ذلك أنه ليس خالق نفسه •

يميل الأطباء اليوم الى الاقتناع الذى يشبه اليقين بأن ثمة عوامل نفسية وعوامل روحية وكهرومغناطيسية - لا نكاد نعلم عنها شيئا - تتداخل فى عمليات الإصلاح والشفاء • (واذا مرضت فهو يشفين) الشعراء : ٨٠

كيف يشخص الطبيب المرض ؟ !!

لا يلجأ الطبيب البارع الذى يشرع فى تشخيص المرض الى التخمين وتخبط العشواء الا نادرا ، وأندر منه أن يستطيع عزل الطفيل (الميكروب النباتى أو الحيوانى) والتعرف عليه معرفة يقينية فى تاريخ مبكر من المرض • الشائع والغالب أن الطبيب يشخص المرض لأنه يسأل أنسجة وأعضاء الجسم ويستنتقها لأنها العارفة الخبيرة • هذه الأنسجة والأعضاء هى التى تعرف من أول وهلة على مسبب المرض وتتأكد من هويته وهوية ما يفرزه من سموم وما يحمله من أسلحة ثم تشرع فى اتخاذ الاجراءات اللازمة لكل غريب عندها أسلحة مضادة متخصصة له - واكتشافنا لهوية هذه الأسلحة هو الذى يعتمد عليه فى التشخيص ، ولهذا فنحن فى الحقيقة تستنطق الأنسجة والأعضاء وكأننا نقول لها : من العدو الدخيل ؟ فتقول : انظروا ماذا أفعل تعرفون أى : (وفى أنفسكم • أفلا تبصرون ؟) الذاريات : ٢١ •

والطبيب الجيد هو الذى يستطيع ترجمة أفعالها وافرازاتها وتغذراتها واستجاباتها ونشاطاتها الى لغة وتعبير وبيان • لغة أنسجة الجسم وخلاياه وسوائله وأعصابه وأعضائه متعددة الأشكال وان كانت كلها بليغة التعبير

والآثار ، فهي كيميائية ، وهي تغير في الشكل والصفات ، وهي زيادة في النشاط أو همود فيه ، وهي أعمال مصلحة ، وهي في نفس الوقت وقاية وعلاج وترميم ، وكلها صفات موروثة لها ناسلاتها وصبغياتها . ليس فن التشخيص - اذن - الا محاولات لفهم لغة الأنسجة والأعضاء - ومعرفة ما تشهد به وما تعمل له . وصدق الله اذ يقول :

(وقالوا جلودهم لم تشهدتم علينا ، قالوا أنطقنا الله الذي أنطق كل شيء وهو خلقكم أول مرة وإليه ترجعون ، وما كنتم تستترون أن يشهد عليكم سمعكم ولا أبصاركم ولا جلودكم ولكن ظننتم أن الله لا يعلم كثيرا مما تعملون) فصلت : ٢١ - ٢٢ .

تختلف نتائج مجاهدة أعضاء الجسم للعدواني الغريب . حين يكون بالجسم ضعف ما من افساد سابق فيه ، أو يكون طغيان العدو أو خبثه شديدا فان النتيجة لا تكون شفاء كاملا وانما تكون شفاء جزئيا أو شيئا شبيها بالمصالحة والرضا بالاستعمار والاحتلال مؤقتا - ويسمى المرض حينئذ مرضا مزمنًا . معظم الطفيليات الحيوانية من مسببات المرض المزمن - وقد يحدث تكيف من الطرفين لهذه المعاشة المكروهة الاجبارية الى أن يتيسر لطبيب أن يعرف سرا علاجيا باذن الله ، أو الى أن يطرأ على الجسم ما يضعفه فيقضى عليه وعلى الطفيلي معه .

ردود فعل الجسم وأنسجته تجاه عدوان مسببات المرض هي اذن :

- ١ - تعرف على هوية الدخيل .
- ٢ - وقاية من أخطاره .
- ٣ - صراع وجهاد نوعي ضده .
- ٤ - قضاء عليه .
- ٥ - اصلاح لافساده وترميم لما هدم ودمر .

أو

- ٤ - اجبار على قبوله .
- ٥ - تكيف بين الطفيلي والعائل أو المستعمر والمغلوب .

ولعل من المفيد أن نذكر بهذه المناسبة أن الأمراض النفسية ليست الا صراعا خفيا بين قوتين من قوى النفس حدث بينهما فرقة وشقاق ، انه الصراع بين النفس اللوامة والنفس الأماراة (بالسوء) أو بين الخير والشر أو عجز القوى الواقية (التقوى) عن موازنة أو معادلة قوى الفجور لضعف في التقوى أو افراط في قوى الفجور . وليست قوى الفجور في

أصلها الفطري شرا أريد بالانسان ، وانما هي قوى خيرة بشرط معادلتها بالتقوى وبشرط أن توجه التوجيه الصحيح (سبندرس هذه القوى فى الجزء الثالث من الكتاب ان شاء الله) .

لبعض الأمراض النفسية انعكاسات وتأثيرات على أعضاء الجسم وأنسجته تنتج أعراضا شبيهة بأعراض الأمراض العضوية ، كما أن من الأمراض النفسية ما يضعف قوى الجسم فى صراعها ضد الميكروبات والطفيليات ، لهذا اقترح حديثا أن تسمى بالأمراض « النفسجسمية » .

بهذا يكون من الواضح أن الشرائع السماوية حين تأمر بالفضائل والمعروف وتنهى عن الخبائث والمنكر وتشجع العبادات والمعاملات وتحض على نظير الظاهر والباطن إنما تحارب الأمراض والمفاسد جميعا : الجسمانية والنفسية والاجتماعية والبيئية .

تكيف الطفيل لبيئته

يعتبر تكيف الكائن الحي لبيئته أحد القوانين العامة التى تنظم وجود هذا الكائن وتسمح له بمستوى من التوازن خاص به وحاكم لعلاقته بالكائنات التى تتعامل معه . التكيف - كالأستجابة للمؤثرات - يتحرى تحقيق نفع أو تحاشى ضرر أو تخفيفه . سنكتفى بالقليل من أمثلة هذا التكيف لتوضيح حكمته وأهدافه .

عرفنا فى دراسة التطفل فى النباتات أن الطفيل يتحرى الوصول الى أوعية السلالة النيئة والناضجة (الحشوب والمحاء) والى مخازن الغذاء ليسهل عليه الاغتراف منها وامتصاصها . لا يختلف الأمر فى حالة التطفل على جسم الانسان ، فثمة أوعية تسير فيها السلالة الناضجة والمختارة ، وهى الهدف الرئيسى للطفيليات حتى تتعلق وتمتص منها . أهم هذه الأوعية فى الانسان هى الأمعاء والأوعية الدموية . السلالة أو العصارة فيهما هى الفرث (محللول الطعام المهضوم المعد للامتصاص) والدم . أماكن الفرث والدم هى أغنى أماكن الجسم بالمواد العضوية المنتقاة خير انتقاء والمجهزة أحسن تجهيز . من بين الفرث والدم يستخلص الله لبنا سائغا للشاربين ، ولبنا تبنى منه أجسام الأطفال ، ومن الدم يستخلص أيضا ما يبنى منه أجسام الأجنة حين تعلق بجدار الرحم فتصير علقات - من الفرث أو الدم تستخلص معظم المتطفلات على جسم الانسان غذاءها لأنها تعيش فى الأمعاء أو فى بعض الأوردة حيث تكون البيئة مثالية لتغذيتها وكأنها لها جنة . كيف لا ، وهى غارقة فى الغذاء الدائم التجدد المهضوم جيدا الى درجة الاستعداد للتسلل فورا عبر أغشية الخلايا . فى

بيئة غنية مثل هذه لا يكون الطفيلي محتاجا للحركة والسعي ، ومن ثم فلا أعضاء لديه للحركة : لا أرجل ولا أجنحة ، وإنما هو - بالعكس - محتاج لما يشبته في الأمعاء ويمنعها من طرده . لهذا تكون الانكسوتوما والدودة الشريطية وأمثالهما مجهزة بممصات أو أشواك خطافية تتعلق بها في جدار الأمعاء . لنفس السبب - أى تحاشي طردها من الأمعاء - تكون أجسام الطفيليات من الخارج ناعمة الملمس لا تثير ولا تؤلم الأمعاء حين يتحرك الطفيل أو المعى . تفقد الأشواك قدرتها على الاثارة بعد فترة بسيطة بما يسمى التعود adaptation .

فى مثل هذه البيئة المثالية المستقرة المترفة (بيئة الأمعاء وأوعية الدم) الخالية من الأعداء والمنافسين لا يكون الطفيلي فى حاجة الى التحسس لمعرفة الظروف الخارجية المتغيرة ، ولهذا فليس للطفيليات فيها أعضاء حس أو سمع أو بصر ، انها عمياء صماء ملساء كسولة فاقدة الاحساس - وتلك اذن صفات كل من يحيا حياة الترف والرفاهية والظلام - غاية ما تملكه من أجهزة الحس جهاز عصبى قاصر يحس بالمؤثرات الكيميائية المصاحبة للغذاء . هذه الديدان نفسها تعيش فى بعض أطوارها حياة حرة غير متطفلة فى بيئة قاسية مليئة بالمتغيرات ، وفى هذه البيئة توهب أعضاء للحس وللحركة . للميراسيديوم أهداب محركة وللسركاريا ذيل مشقوق ، ولها بقع عينية حساسة للمضوء .

لأن ديدان الأمعاء تعيش غارقة فى غذاء مهضوم فانها لا تحتاج الى أعضاء هضم ، وقناة التغذية فيها مختزلة الى مجرد أنبوب للامتصاص . يبلغ هذا الاختزال أقصاه فى الدودة الشريطية حيث تختفى القناة الهضمية تماما لأن سطح الدودة الخارجى يتحول كله الى سطح ماص .

من هنا تدرك أن فى عمليات الخلق والتصوير حكمة ، فليس ثمة عضو الا فى مقابل وظيفة ، وليس ثمة وجود الا لقصد وغاية ، فالكائن الذى لا عمل له لا يستحق الوجود ، وأما الكائنات القاتلة فلها عمل يشبه عمل السيف والجلاد .

لأن الأمعاء تحوى عصارات هاضمة يمكن أن تهضم أجسام الديدان وتفتتها فاننا نفاجأ بأن الديدان يدفع عنها ضرر هذه العصارات بنفس الطريقة التى يدفع بها ضررها عن جدران الأمعاء . يغطى جسم الدودة بطبقة سميكة واقية من المخاط ، كما يزود بمادة كيميائية تعادل الانزيمات الهاضمة وتغنى فعلها . هذه المادة الكيميائية المعادلة افراز حيوى يفسر لنا بعض قوى الحياة العجيبة التى يزودها بها من أراد لها الحياة فأحيها ، والبقاء فأبقاها . الدليل على ذلك هو أنه اذا ماتت الدودة فى الأمعاء فانها

سرعان ما تهضم وتذوب ، وكذلك يحدث لأى جزء من القناة الهضمية يفقد سيويته .

فى القناة الهضمية للانسان لا يتوفر الأكسجين ، ومن ثم يحدث التنفس وانطلاق الطاقة اللازمة لحياة الديدان بأسلوب لا هوائى ، وهو أسلوب عرفنا حدوثه فى بعض أنواع الميكترى . فى هذا الأسلوب يتحول الجليكوجين الى جلوكوز يتحلل الى طاقة وحمض لبنىك . لهذا يقدر محتوى الجليكوجين فى هذه الديدان بما يعادل ٣٠ - ٥٠ فى المائة من وزن جسمها .

من الأمور الجديرة بالمناقشة والمثيرة للعجب ما يبدو كقبول وموافقة من جسم العائل لطفيلياته ، اذ أن غاية ما يحدث من صراع ضدها لا يتعدى صراعا هينا يكسر من شرتها ويقلل من ضررها . يكون هذا الأمر أوضح ما يمكن فى بعض طفيليات الدم . خلايا الدم والأجهزة الصانعة لهذه الخلايا والمتصلة بجهاز الدوران هى المكلفة بالمناعة والحصانة ، ولهذا يكون عجيبا ما يبدو كأنه تهاون منها فى حرب طفيليات تغزو الدم . اذا دخل جسم غريب خاصة اذا كان يحتوى بروتينا الى جسم كائن حى فان أجهزة المناعة عند هذا الكائن تصنع مادة معادلة مضادة تقضى على الجسم الغريب تماما وتفقد حيويته ، وفى حالة الفيروسات تبقى المناعة عادة طوال حياة الكائن . طفيليات الدم - كالمالاريا والزهرى وطفيلي مرض النوم - لا تقابل بهذه المقاومة القاضية مما يعنى أن حياة الطفيليات أو بعض أثارها يبدو وكأنه أمر مراد . المقابل لهذا أن الطفيلي لا يشتد بدوره فى محاربة جسم العائل وأنسجته فلا يفرز سموما شديدة ، ولا شك أن هذا مفيد للطفيلي وخير له اذ أن موت العائل والقضاء عليه يعنى فى نفس الوقت قضاء على الطفيلي . أسلوب المصالحة بين الطفيلي وجسم الانسان قد يعزى الى تحوير فى عملية المناعة ، وهو بهذا أمر جدير بمزيد من الدراسة والاستكشاف لأن الطب الجراحى الحديث يحتاج الى تطبيق هذا الأسلوب أو الاستفادة منه فى حالات زرع الأنسجة والأعضاء والتى يرفض معظمها الجسم المنقولة اليه .

نرى ما وجه الخيرية الخفى الذى سمح بالمصالحة بين الطفيلي والعائل ومنع العائل من القضاء على الطفيلي نهائيا ؟؟

نحن لا نعرفه على وجه اليقين ولكن يمكن أن نقول - حدسا - لعلها نفس الحكمة التى توجب عقاب المخطئ وضرب الأب الرحيم لابنه . ألم نقل ان للأمراض نفعاً تقويماً وتربوياً وانها تحديات تجبر البشر ذوى العقول على التحلى بالفضائل والتخلى عن الحباث والردائل . فى عالم الكائنات غير العاقلة التى لا تملك اختيارات التحلى والتخلى يكون وجهه

الحكمة شيئا آخر ولكنه لا زال خيرا . مسببات المرض هي بعض أدوات التوازن وليس التوازن في مغزاه وجوهره الا سيادة الحق وعدالة التوزيع . لعل خالق الطفيليات أراد وجودها وعنى بها وحافظ عليها ليبقيا سلاحا مشهرا يهدد المهملين والذين يصرون على أن يكون كسبهم كسبا سيئا ، تتضح عناية الخالق بوجودها حين تدرس أجهزة التكاثر في الطفيليات . الطفيليات في حقيقتها مخلوقات ضعيفة فهي تموت بموت عائلها ، كما أن عائلها يستطيع اذا أعين بالعلاج المناسب أن يقضى عليها ، ويمكنه أن يتقيها فتبقى في أطوارها الحرة حيث هي أضعف ما يمكن إذ أن الحرارة أو الجفاف أو نقص الغذاء أو عدم وجود العائل يقضى عليها . لضعفها وللرغبة الحفية في بقاء نوعها تجهز الطفيليات بأجهزة تكاثر ذات قدرة فائقة ولكنها مع ذلك محسوبة مقدرة تقديرا يبدو عجيبا . أنثى دودة الانكلستوما تضع أثناء عمرها الذي يمتد حوالى خمس سنوات ما يقدر بخمسين مليون بيضة ، وكل بيضة مزودة بالمواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين ، ومحاطة بقشرة سميكة توفر لها الحماية النسبية في حياتها الحرة . الخطرة عليها . مع أن هذا العدد من البيض يبدو مبالغا فيه خطيرا - لأول وهلة - الا أنه في الحقيقة ليس كذلك ، وتتضح هذه الحقيقة اذا عرفنا أن فرصة احتمال التقاء ذكر الانكلستوما بأنثاه في عائل واحد لا يتجاوز فرصة واحدة في كل ١٨ مليون حالة . من الوسائل التي جهزت بها بعض الديدان للتغلب على هذه الصعوبة احتضان الذكر للأنثى بمجرد تلاقيهما ، أو تخنث بعض الديدان كالديدانة الشريطية التي تحمل كل قطعة من قطعها جهاز ذكورة وأنوثة . لحماية الأطوار الحرة من الطفيليات يخصص عائل وسيط شديد النوعية كقواقع البلهارسيا ، حيث يكون قوقع بلهارسيا المسالك البولية مختلفا عن قوقع بلهارسيا المستقيم . يدخل الميراسيديوم الواحد الى القوقع ليخرج منه حوالى مائة ألف من السركاريا القادرة على اختراق جسم الانسان الغافل الجاهل المهمل أو الذي لم يلق من ولاة أمره العون الكافى .

مع أن مخازن الغذاء تبدو الهدف الرئيسى لكثير من الطفيليات وكثير من لصووس البشر ، الا أن هدفا آخر تفضله أخطر الطفيليات التي تغزو جسم الانسان كما يستهدفه أخطر طفيليات العالم الاجتماعى . الضر هنا لا يكون مجرد سلب الغذاء ، وانما يكون الشلل والنوم والجنون .

من بين المتطفلات على جسم الانسان (وان لم تصنف منهجيا أو أكاديميا بين الطفيليات) فيروس شلل الأطفال الذى يهاجم الخلايا العصبية المحركة - التى هى محفزات الحركة ومثيرتها - فيسبب شللا يفقد بعض العضلات قدرتها على الحركة فتضمحل ويضمحل العضو الذى تحركه وظيفه ،

فإذا كانت الحركات حيوية نتج عن المرض موت وهلاك سريع كما فى الحالات التى تشل عضلات التنفس • المتطفل هنا كائن خفى خبيث شيطاني غاية فى الدقة والقدرة على التسلل (فيروس) ، وهدفه هو كلمات الله فى نوى الخلايا يحرفها ويزيفها فتصدر الأحكام من دار حكم الخلايا (النواة) لمصلحته الخاصة معطلا مصالح الخلايا العاملة ذاتها ومعطلا وظائف هامة أو حيوية للجسم كله ومسببا شللا قد يكون قاتلا • بمثل هذا المتطفل تشبه من حرفوا الكتب المقدسة وشوهوا نقاء الأديان والرسالات وكذبوا على الرسل فأهلكوا العباد وأفسدوا فى البلاد • وبمثل هذا المتطفل يقارن كثير من شياطين الجن والانس • انهم المتطفلون على دور العلم والحكم والادارة المعطلون لأحكام الله وشرائعه ، وخطرهم على المجتمع ينتج الضمور والشلل والموت •

من الملاحظات الجديرة بالتسجيل أن مرض شلل الأطفال لم يكن معروفا فى مصر قبل أربعينيات القرن العشرين - أى قبل الحرب العالمية الثانية ، ولم تشاهد حالة واحدة فى مستشفيات جامعة القاهرة قبل سنة ١٩٤٥ فى الوقت الذى كان فيه المرض منتشرا فى أوروبا وأمريكا • انتشر المرض بعد ذلك فى مصر وبلغ مستوى وبائيا فى الربع الثالث من القرن مما استدعى التطعيم الاجبارى لجميع المواليد بالطعم الخاص • من العجيب أن هذه الفترة الزمنية هى الفترة التى شهدت اكتشاف معظم المضادات الحيوية التى قضت على كثير من الأمراض البكتيرية ، كما انها الفترة التى استمرت فيها الحرب العالمية متخذة أسلوبا اقتصاديا باردا •

من بين المتطفلات على جسم الانسان كائنات تتميز بجسم دائم التلوى والتشنى وكأنها الراقصات المتخلعات تسمى منهجيا (تريبونيم) = سبيروكيوتا = الخزونيات) ، وهى تستهدف عادة الجهاز العصبى المركزى أى المخ والنخاع الشوكى • أحد أنواعها يسبب لعائلها مرض النوم القاتل • لا ينتشر هذا المرض الا فى البيئة الاستوائية ، وهى البيئة المترفة الغنية بالغذاء والدفع المغريين بالكسل الخطير والجهل العميق والنفاهة الفكرية والانفعال البغيض أى الاسراف فى الفرح والغضب (عن ابن خلدون فى مقدمته بتصرف) • ليس من الأعذار المقبولة من الانسان الحر ان تسيطر عليه أحكام البيئة المكانية أو عرف الآباء • عليه - بما منح من العقل والاستعداد للحرية والسيادة - أن يغير شروط البيئة وألا يخضع لأحكامها وعليه أن يغير عرف الآباء والقبيلة ان كانت ضارة • لهذا نزلت الرسالات السماوية ثورة على وثنى المكان والزمان أى البيئة والتقاليد • لا تملك النباتات والحيوانات الا أن تخضع لأحكام البيئة والزمان ، ويحدث التواءم معها اما بالتكيف المقدر عليها أو أن تهجر أو تموت ويحل محلها

الأكثر صلاحاً وملاءمة • أما الإنسان فلديه وسائل للتكيف متعددة يختار من بينها ما يشاء فهو يستطيع أن يهاجر ، ويستطيع أن يغير البيئة أو يعدل عواملها ، ويستطيع أن يخترع ويبدع ويخلق ، ففيه من روح الله نفخة ، ولكن عليه أن يعرف لهذه النفخة قدرها وما يجب لها .

المتلوى الخطير الآخر هو جرثومة الزهري التي تستطيع أن تستقر في أى مكان أو عضو في الجسم فتقلد بهذا أمراضاً أخرى كثيرة • حينما يطول العمر بالمرضى ينتهي به المرض غالباً الى مهاجمة النخاع الشوكي والمخ • إصابة النخاع الشوكي تسبب فقدان الحس والتوازن وتسبب آلاماً فظيعة وفقدان فعالية الأفعال العكسية مما يقود الى نوع من الشلل الجزئي المصحوب بتهزيع الخطوات وعدم تناسق الحركات أثناء المشي أو غشيته • يسمى هذا المرض علمياً بـ (الهزال الشوكي الظهرى = Tabes Dorsalis) . إصابة المخ تسبب مرضاً فظيماً يميزه جنون العظمة الموهومة وشلل عام ينتهي سريعاً بالموت ، ويسمى هذا المرض بـ « الشلل الجنوني العام = G.P.I. = General Paralysis of the Insane »

من متطلي البشر من يستطيع الوصول - بوسائله المتلوية الحبيثة ، الرقيقة أحياناً والعنيفة أحياناً - الى الجهاز العصبي المركزي للمجتمع وهو مراكز الحكم والتشريع والادارة ، وحينئذ يصاب المجتمع والدولة - كلها بالجنون والشلل ، فيدمر بعضه بعضاً ، ويهدم بعض أفراد ما يبنيه البعض الآخر ، ويدخل المجتمع في خلل وظيفي قاتل يقضى على الاقتصاد والسلام ، وتدخل الدولة في حروب مهلكة تستهدف تحقيق عظمة موهومة أو تنغيا استكباراً زائفاً - مثل هؤلاء الحكام الجانين الذين قادوا أممهم الى الشلل والجنون والهلاك عرفهم التاريخ كثيراً ، وهم الطغاة والملا ومنهم من قال لشعبه بلسان المقال أو الحال « أنا ربكم الأعلى » ، ومنهم كذلك من ملكوا من الانسانية قيادتها الاقتصادية والحضارية بسيطرتهم على المراكز العصبية للاستطلاع وتجميع المعلومات والتعليم والأعلام ، ومن خلالها تحكموا في القوى المحركة للعالم : المال والسلاح والآلات والتشريع والقوى البشرية والرأى العام أى (عقل الجماعة والغوغاء) • وهم الذين يهددون العالم الآن بجنون التضخم والاستكبار والاستهلاك وبليلة الأفكار والأنواع الحديثة من الحروب والاستعمار مما يوشك أن يقضى على الانسانية بالشلل والخراب والفناء •

من المهم أن نعرف من هم الأفراد المؤهلون للإصابة بالزهري ؟؟ !!
انهم المستهترون بالعفة وعقود الزواج المعتدون على الأعراض وعلى حدود الله وشرائعه وسننه ، من فضّلوا حياة الزنا والفحشاء على حياة الطهر والعفة ورباط الشرف والأسرة •

(ولا تقربوا الزنا انه كان فاحشة وساء سبيلا) الاسراء : ٣٢ •

من مصاحبات ولزوميات حياة العهر والفحشاء تكون مجالس الترف حيث يتجمع قرناء السوء وندماء الخمر السكارى حول موائد القمار وجلسات الصخب والمخدرات وكلها تقود الى الانحدار فى مهوى الرذائل والى التحلل من قيود العقل والدين والشرف •

(يا ايها الذين آمنوا انما الخمر والميسر والأنصاب والأزلام رجس من عمل الشيطان فاجتنبوه لعلكم تفلحون ، انما يريد الشيطان أن يوقع بينكم العداوة والبغضاء فى الخمر والميسر ويصدكم عن ذكر الله وعن الصلاة ، فهل أنتم متهون ؟) المائدة : ٩٠ - ٩١ •

تتكاتف هذه العوامل كلها على أن تذهب العقل وتخدع الضمير والنفس اللوامة ، وتقود الحواس الى أخطاء التقدير فى حساب الزمن والمسافات والعواقب والانفعال ، وهى الأخطاء التى تقود الى فساد الحكم والعمل والاستجابة فهى أكثر من العمى والصمم والجنون لأنها تمارس اختيارا لا جبرا • بالعمى والصمم المفتعلين وبغيبوبة الخمر والمخدرات تنهار مناعة الانسان ويفقد مميزات السيادة والاستقلال ومقوماتهما الروحية ، ويتحول الى حيوان ضعيف لا يقاوم •

(... والذين كفروا يتمتعون ويأكلون كما تأكل الأنعام والنار مثوى لهم) محمد : ١٢ •

(وقال الشيطان لما قضى الأمر ان الله وعدهم وعد الحق ووعدتكم فأخلفتكم ، وما كان لى عليكم من سلطان الا أن دعوتكم فاستجبتم لى • فلا تلومونى ولوموا أنفسكم ، ما أنا بمصرخكم وما أنتم بمصرخى ، انى كفرت بما أشركتمون من قبل ، ان الظالمين لهم عذاب أليم) ابراهيم : ٢٢
فى مثل هذه البيئة الشيطانية يجد نوعان من المتطفلات الخطرة عجاليهما الذى فيه يصولان ويجولان !!!

١ - أول نوع منهما هو : ميكروبات السيلاان والزهرى الذى شرحنا بعض أخطاره وعقاييل العدوى به • فى السنوات الأخيرة خفت ضراوة هذين المرضين لشدة فعالية مضادات الحيوية ، ولكن لتحل محلها أنواع أخرى تصيب أهل الفحشاء والشذوذ الجنىسى وهى أمراض جديدة خفية •

٢ - النوع الثانى هو : متطفلو البشر وطواغيتهم •

فى مثل الجو الذى وصفناه آنفا تشتري الذمم وتباع الأسرار ويفقد الولاء - الولاء للوطن وللمجتمع ... بل ولله ... وفيه تعقد صفقات

الجناسوسية والخيانة والتجارات المحرمة وينتصر الغش والزور على العدل والأمانة .

فى مثل هذا المناخ الاجتماعى يثرى فريق من أسافل البشر :
تجار الرقيق والأعراض والخمور والمخدرات والأسرار والقضائح والحروب ،
وفيه تنصب الشباك للفرائس الشريفة فتفقد شرفها أو سلطانها وقوتها
لينتصر الحثاء المجرمون الذين يزدادون قوة وقدرة على الوصول الى مراكز
السيادة والقيادة فى الدولة والمجتمع . ها هم جرائم المجتمع قد وصلوا
الى مخه وأعصابه ومن خلال مراكزهم يسيطرون على كل شئ فيفسدوه ،
وحتى الحقائق يزيفونها بخلطها بالباطل ، وينطقون بشعارات براقة
ليتيسر لهم عمل ما يناقضها . وحتى العلماء والفلاسفة يشككونهم
ويستخدمونهم لتبرير أعمالهم وبناء جرائمهم على أركان تبدو عتيقة
شديدة . لا يعيننا كثيرا نوايا هؤلاء الفلاسفة والعلماء أكانت طيبة أم
خبثية . ولا يعيننا هل أملوا عليهم ما يقولون أم أنهم استغلوا بعض
أقوالهم ثم نفخوا فيها وفيهم ومنحوهم الشهرة والسمعة لدى الناس ،
وركزوا على ما تهوى أنفسهم من أقوالهم وآرائهم دون ما يكرهون . هكذا
فعلوا مع نيتشه وداروين وفرويد وغيرهم . المهم عندنا أن نيتشه خدمهم
بدعوته الى العنف تحت اسم القوة . وأن فرويد خدمهم بدعوته عن فطرية
الميل الجنسى وسيادته على الأخلاق والنفس والسلوك حتى فى الأطفال ،
وكان داروين صنيعتهم فى تبرير الاستعمار والصراع وإيهام الناس بأنهم
ليسوا الا حيوانات فى أصلهم وطباعهم فلا عليهم ان تصرفوا كحيوانات
وعوملوا كحيوانات . وخدمهم هكسلى وأمثاله ممن تنصلوا عن اليقين فى
وجود الله ورقابته بادعاء صعوبة ادراك الغيب فقتلوا البصيرة والعقلانية
بما سموه بمذهب « اللا ادريّة agnotism » ، وهو نفسه المذهب القديم
الذى نادى به قديما من قالوا لنبيهم :

(.....) لن نؤمن لك حتى نرى الله جهرة (.....) من آية ٥٥ فى
سورة البقرة .

وبمساعدة كثير من الفلاسفة والعلماء أو بتزييف آرائهم ولبس
ما فيها من حق بباطل افتروه شكلوا قوانين للاجتماع والاقتصاد (بنوعيه
الرأسمالى والشيوعى) حسب أهوائهم ليعبد العجل الذهبى من دون الله
ولتسود شرائعهم وقوانينهم الوضعية فتحل محل شرائع السماء التى
سبق أن أفسدها وزيفوها وحرفوها ليتمكنوا من تبغيض الناس فيها .
استعملوا فى سبيل ذلك المسال والارهاب والعنف والصحف وأجهزة
الاعلام . فهم مثلا الذين ملأوا الدنيا صخبا ليعلموا فوز هكسلى فى مناظرة
على قسيس استضعفوه وليتوج بعد ذلك فوز الداروينية واللا ادريّة على

« المتطهرين puritans » الذين اعترضوا على ثراء لصوص التجارة وعلى عدوانهم على الشعوب البعيدة المسألة ليسرقوا ثرواتهم وليبيعوهم كعبيد يسوقونهم سوق الحيوانات ويكبلونهم كما تكبل الذبائح . استطاعوا بوسائل الاعلام الموجهة أن يزيحوا من أسماع الدنيا عالما مثل الفريد والاس رسل ، وهو صاحب نظرية التطور الأصيل ، لأنه كان ذا نزعة روحانية ولأنه قال ان الانسان لا يمكن أن يكون متطورا عن حيوان ، وانما هو معجزة في الخلق وان في خلقه قصدا واردة .

بانتصار هؤلاء الحثباء ووصولهم الى مراكز الادارة والحكم فى ميادين :

- ١ - السياسة والحكم .
- ٢ - المال والتجارة والاقتصاد .
- ٣ - الحروب والاستعمار .
- ٤ - الدين والمذاهب والتشريع .

٥ - العلم والفكر والاعلام (أى اظهار ما يشاءون وحجب ما لا يشاءون) استطاعوا أن يستغلوا رأى العام فيشكلونه حسب أهوائهم ويسوقونه - بعد ان أضعفوه وأذلوه - الى حروب تفتك بكل شئ ليزدادوا ثراء ومتعة ونفوذاً ، وليقضوا على أعدائهم حماة الفضيلة وحماة العرف والتقاليد العريقة وليفرقوهم شرادم تحت اسم الأحزاب والمذاهب الاقتصادية أو الدينية أو القوميات والعنصريات والأصول العرقية ليقضوا على كل شرذمة وحدها وليغروا شرذمة وراء شرذمة للوصول الى مناصب القوة والنفوذ على أن يكونوا دائما تحت سيطرة القوى الحقيقية الخفية والشيطانية .

مسئولية الانقاذ ليست سهلة لأنها مسئولية جماعية (١) وتتطلب تضحيات وفداء - وما أصعب أن يتألف الناس (١) فى مثل هذه الظروف الحضارية ، وما أصعب الفداء بالنفس والمال والجاه والنفوذ - انها صعوبات لا يتغلب عليها الا من أوتى ايمانا و يقينا وعقيدة راسخة - ايماننا بالله وعدالته وجزائه واليوم الآخر . ولن يصل الناس لمثل هذا الايمان الا بدوافع قوية تستثير نفوس الناس لليقظة والمقاومة وتوجههم للإصلاح . هذه الدوافع القوية هى معاناة الناس من شرو هذه الحضارة المادية والآلام

(١) (واعتصموا بحبل الله جميعا ولا تفرقوا ، واذكروا نعمة الله عليكم اذ كنتم أعداء فألف بين قلوبكم فأصبحتم بنعمته اخوانا وكنتم على شفا حفرة من النار فانقذكم منها ، كذلك يبين الله لكم آياته لعلكم تهتدون) آل عمران : ١٠٣ .

وأمراضها وحروبها وخرابها ، وانى لأحسب أن الناس فى كل الأرض بدأوا يشعرون بثقل الحياة المادية ويضيقون بشروورها ، ولكنهم - وأسفاه - يتحملون هذه الشرور ولا يقدرّون على التخلص منها لأنها مغلفة ملتبسة باغراءات الرفاهية والزينة والكماليات ومتنع الحياة الدنيا التي تدغدغ الأهواء . الأمل يقبع فى حتمية ادراكهم - يوما ما - لتفاهة هذه الكماليات وضرورة التخلص من اغراء وخداع مظاهرها ، ثم الاستجابة للدوافع الفطرية التي تدفع الى الثورة ضد الشرور والظلم والمعاناة وقبح الرذيلة ، والى كراهيتها . ادراك الحقيقة المختلفة وراء المظاهر ، والاستجابة لهذه الدوافع هما من أهم الفروق الكبيرة بين الحيوان والانسان . الحيوان يستكين لفعل المؤثرات تاركا لغريزته النشاط كله ، أما البشر الأحياء حقاً فانهم يستجيبون للانداز (١) - خاصة اذا كان مؤلماً أو منطقياً ومضاه بنور الحقيقة - فيفكرون فى وسائل التكيف الصحيحة ومقاومة الضر ويتعلمون من كل ما حولهم (آيات الآفاق) (٢) أدوات التكيف والمقاومة أو وسائل اصلاح البيئة الجامدة والنباتية والحيوانية والبشرية .

ثم انهم يتعلمون من كل مصادر العلم والنصيحة ، وها هى شرائع السماء فى متناول أيديهم وأعينهم وعقولهم (٣) .

كما أن فى متناولهم أن يترقى بعضهم فينتلقى من الخالق الهامه ويزيده الله من فضله (٤) ، والمتلقون المتقون العلماء هم الذين يستحقون مراكز القيادة وولاية الأمور (٥) ، لعلهم يعيدون - بعون الله - الى مجتمع البشر سلامة عقله واتزان خطواته واستقامة طريقه نحو ما أراده لهم الخالق المعطى الحكيم الرحيم من خير وسيادة ومسئولية (٦) .

(١) : (انما يستجيب الذين يسمعون ، والموتى يعيهم الله ثم اليه يرجعون) .
الأنعام : ٣٦

(لينذر من كان حيا - ويحق القول على الكافرين) يس : ٧٠

(٢) (سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق) .
فصلت : ٥٣

(٣) يا أيها الذين آمنوا استجبوا لله وللرسول اذا دعاكم لما يحييكم
الأنفال : ٢٤

(استجبوا لربكم من قبل أن يأتى يوم لا مرد له من الله . وما لكم من ملجأ يومئذ
وما لكم من تكبر) الشورى : ٤٧

(٤) (ويستجيب الذين آمنوا وعملوا الصالحات ويزيدهم من فضله . والكافرون
لهم عذاب شديد) الشورى : ٢٦ .

(٥) الذين ان مكناهم فى الأرض أقاموا الصلاة وآتوا الزكاة وأمروا بالمعروف ونهوا
عن المنكر ، والله عاقبة الأمور) الحج : ٤١ .

(٦) (..... ولينصرون الله من ينصروه ان الله لقوى عزيز) الحج : ٤٠ .

وقفه وتدير

لعل ما انتهينا اليه فى هذا الفصل قد أبرز لنا خطورة تهديد حياة الانسان ، كما تهدد قدرة الأرض وما فيها على استقبال الاجيال الجديدة وملاءمتها لحياتهم ووظائفهم كبشر .

الأنظار هنا لا تهدد أفرادا وانما تهدد النوع الانسانى كله ، بل تهدد كوكب الأرض بياسته وهوائه ومائه . انها لا تهدد حياة أجسامهم فحسب . بل تهدد أيضا عقولهم وقلوبهم وخواصهم التى ميزوا بها والثى سودوا على الأرض بمقتضاها والثى عبرنا عنها بأنها نقضة من روح الله .

تفرض علينا هذه الأنظار دراسة أكثر شمولاً من دراستنا الماضية - تلك التى كنا ندرس فيها علاقة أفراد بأفراد أو علاقة نوع من أنواع الكائنات الحية بنوع آخر . ان علينا أن ندرس البيئة ككل بياستها ومائها وجوها وأحيائها ، فالبيئة حين تفسد ككل تقضى على كل شىء وتغير كل شىء ، تفسد الكائنات الحية كلها وتفسد النوع الانسانى كله .

فى الباب التالى (الباب الثالث عشر) سندرس البيئة والكائنات الحية ، وفى الباب الذى يليه (الباب الرابع عشر) سندرس البيئة والانسان .

على أننا يجب أن ندرك أن الدراستين مترابطتان كما أنهما لا زالتا استمراراً لدراستنا عن « العلاقات والتعلق » والثى نبعت من قوله تعالى : (اقرأ باسم ربك الذى خلق ، خلق الانسان من علق) أى خلقه علوقاً فهو علقة على كل شىء ، أو له علاقة بكل شىء ، ولكل شىء به علاقة ، وهو نفس المعنى الخفى فى صفتى « الانسانية والبشرية » .

الباب الثالث عشر

البيئة والكائنات الحية

- الفصل الأول : البيئة : مكوناتها ... تصنيفها ...
 - علاقتها بالكائنات الحية
- الفصل الثاني : الملاءمة
- الفصل الثالث : الاستجابة للمؤثرات
- الفصل الرابع : التكيف
- الفصل الخامس : التكيف

(٩)

البيئة والكائنات الحية

صار من الواضح لنا أن أجسام الكائنات الحية تبنى من الماء وبعض العناصر المعدنية والهواء والضوء بوساطة أنواع خاصة من التربة التي تغطي سطح الكرة الأرضية .

يمكن تقسيم سطح الكرة الأرضية تبعاً لثرائها بالكائنات، الحية الى مناطق تسمى كل منها بيئة ، وأهمها ما يأتى : -

١ - بيئة البحار والأنهار .

وهي أكثر البيئات اتساعاً إذ يغطي الماء ما يقرب من ثلاثة أخماس سطح الأرض - وهي أغنى البيئات بالأحياء النباتية والحيوانية .

٢ - بيئة الغابات وهي نوعان مختلفان :

(أ) الغابات الاستوائية .

(ب) غابات المناطق الباردة والمعتدلة .

٣ - بيئة المناطق الجبلية المناسبة للحياة .

٤ - بيئة المراعى والحشائش أو المروج Prairies

٥ - بيئة الصحارى والسهوب .

٦ - بيئة الثلوج شبه الدائمة (المناطق القطبية والتندورا) و قمم الجبال الشاهقة .

ليست البيئة مجرد جزء من سطح الأرض ، وإنما هي مجموع العوامل المترابطة مكاناً وزماناً ، والتي يصبح الكائن الحي بنشأته فيها أو انتقاله اليها جزءاً منها أى أنه بتعلقه بها أضيف اليها ونسب اليها أو تسببت اليه .

وعوامل البيئة متعددة : -

منها الجماد : كالتراب والماء والهواء والجبال والتربة والبحار والأنهار .

ومنها الطاقة : كالنار والضوء وحركات الرياح والأشعاعات
المعروفة .

ومنها الأحياء : كالنباتات والحيوانات والبشر .

ومنها الخفى : كالشروات المعدنية المختبئة ، وكالأحياء التى تحت
الثرى ، وكالكائنات الدقيقة ، وما لم ندركه حتى الآن من الكائنات المادية
أو الأشعاعية .

ومنها الغيبى : أى الذى لا علم لنا مباشرة به ، لأنه بذاته فوق
مداركنا ولكننا ندرك آثاره أو نخبر عنه خبرا صادقا .

ترابط عوامل البيئة يعنى أن كلاً منها يؤثر فى ، ويتأثر بمجموع
أو محصلة العوامل الأخرى . الأقرب أولى بالتأثير والتأثر ، ولكن القرب
قد يكون مكانيا ، وقد يكون زمانيا أو نوعيا (وأولو الأرحام بعضهم أولى
ببعض) ، والنسب أولى بالمؤمنين من أنفسهم ، والأحب أقرب ولو كان
بعيدا فى المكان ، والحضور قد يكون ذهنيا ، والمجاورة أنواع فى القرآن .
لهذا اختلفت أحكام الميراث ووراثه الصفات ، والتأثير والتقليد :

(٠٠٠ آباؤكم وأبناؤكم لا تدرون أيهم أقرب لكم نفعا ٠٠ ان الله كان
عليها حكيمًا) ٠٠ النساء : ١١

ترابط الكائن الحى بالبيئة يعنى أنه يتأثر بها ويؤثر فيها ، ولأنه
حى فان ترابطه وتأثيره يكون : وثيقا ٠٠ وخيرا ٠٠ ومصليحا .

ذلك أن فى الحياة قوة ٠٠ وخيرا ٠٠ وأسرا ٠٠

ليتحقق الترابط الوثيق والخير والأصلاح لابد من قوانين وقواعد
وشروط مختارة .

واختيارها معجز

مقنع

معلم

• موجه الى حقائق الوجود الكبرى .

فالترابط الوثيق بين الأحياء ومكونات البيئة يعنى سيادة الحياة ،
كما يعنى التوحد والاتحاد الذى يوجه ويشير الى وحدانية خالقها ، كما
أن تحقق الخير يعنى خيريته ورحمته .

وتحقق الإصلاح فى البيئة يعنى ترقيقها ومسيرتها نحو الأحسن

ونحو الكمال والتوازن والحق ... وكلها تشير الى بعض صفات خالق الحياة . والتي لابد أن تجذب أنظارنا ، وتستولى على انتباهنا لشدة اختلاف صفات الحي عن صفات الجماد .

أوضح وأغرب صفات الحياة والتي اصطلاحنا على وصفها بالخيرية والصالح هي :

تقريب النفع له ، وإبعاد الضر عنه ،

اصلاح ما تفسده قوى البيئة ،

الاقتصاد . والاقتصاد فى جوهره يعنى الدقة فى التقدير ، فلا اسراف ولا تقتير ، وهذا المتوسط هو معنى الاعتدال وعدم الميل ، وهو سر الترقى وعلو البناء أو البقاء والنماء . والنماء والبقاء يستلزمان تحول المادة الميتة الى حية ، ولكنه نماء متوازن مشروط . « بقى ونما » تعنى « ربا » وتستلزم ربوبية وربا يربى ويرعى وينعم ويتفضل .

ميل أى من عوامل البيئة أو كائناتها الى الانعزال أو الاستئثار بنمو أو تكاثر مفرط يعنى الميل عن الاعتدال والانفصال عن بقية عوامل البيئة ، وهو يفقد البيئة :

التناسق والجمال .

والتنوع والبركة والقوة .

والترقى والنماء والتسامى للكمال .

ويكون بهذا عامل شر تتكاتف العوامل الأخرى لتقضى عليه ، وتكبح جماحه . القضاء على العامل المنعزل المفرط يسمى تحقيق التوازن ، أو احقاق الحق أو اقامة العدل وازهاق الباطل .

هذا الذى تفقده البيئة أحيانا والذى عبرنا عنه بالتناسق والجمال، والتنوع والبركة ، والترقى والنماء . . يكاد يكون مرادفا للفظ الحياة . . أو روح الحياة وجوهرها ومعناها ، وهو الذى يجب أن يتمثله ذهن الانسان اذا سمع كلمة « الحياة » ، ويجب عليه أن يتوقعه فى بيئة كانت خالية من الحياة ثم أخبر أن الحياة دبت فيها أو بعثت فيها .

اهتمامنا بهذه التعبيرات التى تبدو أقرب الى الشعر والأدب منها الى العلم . . يستهدف توضيح خفايق عميت على الناس أو غيبت عنهم بسبب غلبة المادية والفساد على الحضارة المعاصرة ، الأمر الذى قلب المفاهيم رأسا على عقب، أو جعل التعبيرات والألفاظ تفقد مفاهيمها الأصلية

وتكتسب مفاهيم مناقضة لحقيقتها • محاولة تصحيح مفاهيم « الحياة » •
هو الذى يدفعنا الى استكشاف الحياة ومعانيها ومغزاها وآثارها فى عالمي
النبات والحيوان وفى البيئات الفطرية بعد أن فقد الناس فى البيئة
الصناعية فى المدينة الشعور بجمال الحياة وقوتها ، وأساءوا التعبير عنها
قولا وعملا ، فأصبحت حياتهم مجرد حركة ، وأصبحت أعمالهم افسادا ،
وفقدوا الشعور بما وراء الحياة من قوة من صفاتها الحق والتقدير المعجز
والجلال والجمال والكمال ، ومن ثم فقدوا الايمان وحب الحياة وحب
ماوراء الحياة (أى ما يختلف وراء الحياة ومظاهرها ووراء البيئة (الطبيعية)
وعواملها ونشاطاتها) • لفقدانهم التوحد فى الفهم والارتباط بوحدة الكون
وبالشعور بالواحد الذى خلقه انزلقوا الى كراهية بعضهم بعضا فدمر
بعضهم بعضا ، وصاروا أقرب الى آلات مفسدة تتحرك كآلة التى سموها
« الإنسان الآلى » وليس فيها من الإنسانية شئ لأنها بغير شعور ونفس
تلوم ورحمة تدفع • هكذا صار الناس فى ظل حضارة المادة والآلة كائنات
بغير شعور ، أو كائنات تتغلغل فيهم مشاعر معكوسة لا يردعها خوف ولا
تدفعها رحمة ولا تستجيب لحيرتها أى لما يحييها •

بهذا كله ولهذا كله نستطيع أن نفهم لماذا وصف القرآن الايمان بأنه
مرادف للحياة أو أنه حياة فوق الحياة ، وبهذا نستطيع أن نفهم معنى الحق
الذى خلقت به السموات والأرض وأنه فيض الحى القيوم •

تتميز الحياة فى البيئة الطبيعية (أى الفطرية) « بالتنوع » ضمن
ما تتميز به من صفات • عرفنا فى فصل سابق أن الهدف من نظام التزاوج
بدقته وغرابة أحداثه إنما هو التنوع الذى يصل الى حد أن يختلف الأخ عن
أخيه أو أمه أو أبيه بل عن كل واحد سواه • التنوع يعنى الوفرة فى
الكيف والوظائف ، وهو الذى يتيح الدقة فى الأداء وتحقق الحكمة •
التنوع بهذا ثراء أروع من ثراء الكم والعدد وهو بهذا المفهوم اسلوب من
أساليب الاقتصاد والبركة •

يعتمد التنوع ، ويتربط تأثيرا وتأثرا بالدقة فى التقدير والاختيار
— وهذا من عجائب وأسرار الحياة — فليس اختلاف التفاحة عن الزيتون
وعن ثمرة النخيل — مع أنها حين تتجاور تنمو فى تربة واحدة وتسقى
بماء واحد وتضاء بنور واحد — الا لأنها أخذت من مكونات التربة ومن
الماء وغازات الهواء ومن الضوء مقادير وكميات مختلفة • التنوع فى
النباتات ليس مجرد تنوع فى الشكل أو فى جمال الصورة ، ولكنه —
بالإضافة الى ذلك — تنوع فى الاستجابات للعامل الواحد من عوامل البيئة
(كقلة الماء أو شدة الريح) مما يسمح لمن يحاول أعظم استفادة أن يزرع

فى كل بيئة ما يلائمها بالضبط وأن يزرع لتحقيق غرض ما أو وظيفة ما
النبات الذى يحقق له أعلى مستويات النفع ويناسبه أحسن تناسب .
بهذا يتحقق له أحسن درجات الحكمة والاقتصاد والأداء - وهذه كلها
هى أسرار الترقى والعمل على الإصلاح واستهداف الكمال . من كل هذه
الأسرار يتعلم من يشاء ، ويستفيد من أحسن الفهم والاستنتاج . يعرف
الأطباء لكل مادة وعقار مقداره الأمثل أو جرعته المثلى وهو المقدار الذى
يحقق خير النتائج بحيث لو زيد المقدار عنه أصبح العقار قاتلا أو ضارا ،
وبحيث لو قل كثيرا عنه أصبح عبثا أو ضياعا أو اسرافا أو مؤذيا . الذى
يفهم هذه الأسرار هو وحده الذى يرى النور والأعجاز والمغزى فى آية
مثل : (أنا كل شئ خلقناه بقدر) القمر : ٤٩) .

مع حسن التقدير ، وإمكانية الاختيار الدقيق من بين المتنوعات
الميسرة مع معرفة الظروف والدواعى والعلاقات المصاحبة ، ومعرفة الأسباب
والنتائج المرجحة . . يتيسر اتمام الحكمة وأداء العمل بحكمة . ذلك إن
الحكمة هى وضع الشئ المناسب فى المكان المناسب ، ويكون لهذا الشئ
تركيبه المناسب وبالأقدار المناسبة ، ويأتى فى الوقت المناسب بالتتابع
المناسب (أى مسبقا بأسبابه المتاحة متبوعا بنتائج المرادة) . يعبر عن
توافر مقومات الحكمة هذه وتحقيق أكبر قدر من هذه « المناسبات »
باصطلاح « الملاءمة » .

حين نتبين أمثلة الملاءمة المصاحبة للحياة والشديدة الوضوح فى الأحياء
نعرف لماذا يتحتم أن يكون وراء الحياة حكيم عليم قدير خبير . ونعرف
لماذا لا يمكن أن يكون بعث الحياة أو خلق الأحياء وليد الصدفة والتخبط
ولا مجرد نتاج عوامل البيئة الجامدة وغير العاقلة (التى سموها اصطلاحا
باسم « الطبيعة = الفيزيكا ») . ومن ثم يكون ما سموه « الانتخاب
الطبيعى » عبثا وتزييفا لأن هذه الأشياء الجامدة عاجزة عن نفع نفسها
فكيف تنفع غيرها وهى مجرد قوى مسيرة أو كتل منظمة . حتى الأحياء
النباتية والحيوانية نفسها لا يمكن أن يعزى إليها خلق الحياة وتنظيمها
لأنها نفسها تفتقر الى الإرادة ولا تملك التغيير ولا التحكم فى مصيرها .
فرو تبير بين « أن تحدث الحياة فيها » و « أن تحدث هى الحياة » .
يتضح ذلك جيدا حين تدرس كيف أن المرأة تحمل فى بطنها جنينا (خفيا
صغيرا) دون أن تدري ودون أن تريد أى أنها ليست هى « صانعة » وان
كان قد « صنع فيها ومنها » .

**الإنسان العاقل الخفى وحده - من بين الكائنات الحية المادية - هو
الموئل ليدرك معانى الحكمة والرحمة والتقدير والاختيار ، وليتبين الفروق**

بين الأشياء وأوجه الشبه بينها ، كما أنه هو المؤهل لتطبيق ما أدرك وما علم أى تحويله الى عمل تحويلا يمكن أن يشبه بالخلق والابداع . من ثم يكون وحده مؤهلا لادراك صعوبات الخلق ولزومياته وآثاره ، وبالتالى يكون هو وحده من بين الكائنات الحية على الأرض مؤهلا للأحساس بوجود الخالق وعظمته وكماله ، ومؤهلا للشعور بأفضاله ومنحه - وهذا هو مفهوم الايمان شعورا وادراكا أو تطبيقا وعملا ، وبهذا وحده وبادراك الحكمة يتيسر للانسان أن يساهم فى ترقية البيئة على أسس سليمة وهو ما نسميه باسم « التكيف » ويساهم فى ترقية نفسه أو تغيير نفسه بحيث يتلاءم مع البيئة وهو ما سنسميه باسم « التكيف » .

وليس التكيف بغريب عليه فهو يعرف أن صورا وأمثلة منه تحدث فيه لا اراديا كما تحدث فى كل الكائنات الحية رغما عنها ليحقق لها البقاء والصلاح ، وهى ما تسمى باسم « الاستجابة الفطرية للمؤثرات » .

فى الفصول التالية من هذا الباب سنتكلم عن علاقات الكائنات الحية بالبيئة ممثلة فى :

(أ) الملاءمة .

(ب) الاستجابة للمؤثرات .

(ج) التكيف .

(د) التكيف .

لعلنا نكتسب من هذه الدراسة حكمة وإيمانا .

الملاءمة Suitability

يرجى إعادة قراءة وصف الطفيليات فى الأمعاء لأنها مثال جيد لظاهرة « الملاءمة » والتي تبين أن لكل جزء أو صفة أو خاصية فى الكائن ما يتوافق ويتناسب معه من العوامل والعلاقات . فى طفيليات الأمعاء :

- دقة الحجم ونعومة الملمس لها حكمة .
- غياب الحواس له سبب .
- وجود المصحات والخطاطيف له دواعيه .
- الغاء الهضم وأجهزته اقتصاد .
- ما يبدو اسرافا فى التكاثر يعنى ضعف الطفيل مع لزومه .
- وسائل العدوى به يمكن تحاشيها فاذا حدثت كانت عقابا وعبرة وردعا - أى أن لوجود الطفيل غرضا وحكمة .

من مرادفات لفظ الملاءمة توجد فى اللغة العربية ألفاظ كثيرة مثل : التوائم ، التوافق ، التناسب أو المناسبة ، التناسق ، التناغم ، المصالحة ، الموالات ، على القد (أو على القدر) ، الأحكام . وهى الفاظ وأن تشابهت فى معانيها على وجه العموم فان لكل منها ميزة خاصة تفرقها عن غيرها اذا أريدت الدقة البالغة ، وهذا من مميزات اللغة العربية وما يجعلها لغة حية غنية دقيقة .

وأصل الملاءمة - كالموالات والولاء - قولنا لشيئين : هذا لذاك وذاك لهذا . فالموالات بين العبد وربّه تعنى أن العبد لله فهو له مولى وأن الله للعبد فهو له مولى وولى - و (يا أيها الذين آمنوا ان تنصروا الله ينصركم ويثبت أقدامكم) (محمد : ٧) .

و (..... ولينصرن الله من ينصره . ان الله لقوى عزيز ، الذين ان مكناهم فى الأرض أقاموا الصلاة وآتوا الزكاة وأمروا بالمعروف ونهوا عن المنكر ، والله عاقبة الأمور) الحج : ٤٠ - ٤١

و (..... والذين آووا ونصروا أولئك بعضهم أولياء بعض) .
من آية ٧٢ فى سورة الأنفال .

والتواؤم قريب الشبه بالملاءمة لأن التواؤمين هما الطفلان يولدان من رحم واحدة في حمل واحد أى فى مكان واحد وزمن واحد وظروف واحدة .

الملاءمة فى الكائن الحى تشمل دقة التركيب وموافقته للبيئة . ككل أو لمحصلة عواملها أو مكوناتها الغالبة ، وتشمل تبعاً لذلك دقة العمل وأداء الوظيفة . يكون من نتائج الملاءمة للكائن الحى خيره وصلاحه ولتنصير الحياة بالنسبة له سهله لينة ميسرة .

وليس فى حساب الملاءمة طبعاً الا الظروف العادية السائدة ، أما اذا طرأت كارثة ، أو طرأ على البيئة جديد ضار عدوانى فإن الحياة توفر مظاهر أخرى .

أهمية الملاءمة وروعة معانيها وفعاليتها فسنعطى أمثلة أخرى لها من البيئة الطبيعية .

النباتات المائية وملاءمتها للبيئة

النباتات التى تنمو فى الحقول أو الغابات تختلف عن تلك التى تنمو فى البحار والأنهار كما تختلف هذه وتلك عن التى تصلح للصحارى والبيئة المسرفة فى الجفاف .

تتميز النباتات المائية بصفات مشتركة هى التى توضح معنى التلاؤم مع البيئة المائية ووفرة الماء .

النباتات المغمورة أجسامها - كلها أو معظمها - فى الماء تكون أشبه بالطفيليات المغمورة بأجسامها فى العصير المغذى ، ذلك لأن الماء حين تذوب فيه الأملاح والغازات يكون هو مجموع المواد التى يمتصها النبات ليبنى منها جسمه .

يتحور سطح ساق النبات وسطح فروعه ليحدث منه الامتصاص ويتسلل خلال خلاياه الماء وما ذاب فيه . لهذا نجد خلايا البشرة غير مغطاة بمادة الكيوتين التى تمنع نفاذ الماء . لهذا يستغنى النبات عن الامتصاص من الجذور ، فتضمحل الجذور أو تغير شكلها ووظيفتها . لا يحتاج النبات كذلك الى أوعية الخشب التى تصعد فيها السلالة من الجذور الى الأوراق - ولكن أوعية اللحاء التى تمر خلالها العصارة الناضجة من الأوراق الى جميع أجزاء النبات تبقى وتؤدى وظائفها .

انتشار الغازات فى الماء - وخاصة الأكسجين أبداً من انتشاره فى

الجو . ولهذا يعاني النبات من نقص الماء الغازى . يعوض هذا النقص جزئيا باتساع السطح الماص ، ويعوض باقى النقص بحيلة . فى منتهى الذكاء والكفاءة ، وتلك هى حدوث فراغات كبيرة فى داخل ساق النبات وفروعه . الى هذه الفراغات يمر الأكسجين الناتج من عمليات التخليق الضوئى لتأخذ خلايا النبات أثناء عمليات التنفس مستبدلة به غاز ثانى اكسيد الكربون الذى يعاد استعماله فى التخليق الضوئى ، أى أن الهواء الجوى انتقل من خارج النبات الى داخله ، وحمل جسم النبات هواءه فى داخله . (انظر الرسم صفحة ٤٢٩) .

هذه الفراغات المليئة بالغازات تعطى النبات خفة فى الوزن وتعطيه شفافية . بهذه الشفافية وبشفافية الماء يتسنى لضوء الشمس أن يصل الى خلايا البشرة وخلايا القشرة وكثير من الخلايا الداخلية ، ولهذا تزود جميع الخلايا بالخضر (البلاستيدات الخضراء) وباليخضور (الكلوروفيل) لتقوم بعمليات التخليق الضوئى ، فلا يحتاج النبات بذلك الى كميات كبيرة من المواد والخلايا الورقية . خفة الوزن تتيح للنبات أن يطفو ويتسنى بذلك لبعض الأوراق أن تصل الى ما فوق مستوى الماء وأن يطفو بعضها فوق سطح الماء . الأوراق المغمورة تختلف عن الأوراق العادية فى غياب الثغور منها فلا حاجة اليها . لا توجد ثغور كذلك فى السطوح السفلى للأوراق الطافية لكنها توجد فى سطوحها العليا ، وأما فى الأوراق الهوائية فانها توجد فى كلا السطحين .

لكى يبقى النبات مغمورا فى الماء بمعظم جسمه فان الجذور تقوم بتثبيت هين وتعمل كأعضاء للتوازن أو كرىزومات لخراج الأشطاء .

الصعوبة الثانية - أو الخطورة الثانية - التى قد تتعرض لها نباتات الماء هى التيارات المائية التى يمكن أن تضر أجزاء النباتات فتمزقها وتكسرها . يتلاءم معها النبات - ليدفع ضررها - بأن تكون سيقانه لينة مرنة فتختفى الألياف والخشب ، كما أن الأوراق تتخذ شكلا شريطيا أو خيطيا فتكون حرة الحركة ، ويختفى منها النسيج المتوسط لتزداد رقة وهرونة ولينا .

أما الشماريخ الحاملة للزهور وأعضاء التكاثر فتبرز فوق سطح الماء وتكون ملونة جميلة تجذب الفراشات لتلقيحها . من أجمل زهور النباتات المائية فى مصر زهرة البشنين (أو اللوتس) بنوعيهما الأبيض والأزرق . أما نبات ورد النيل فيتميز بزهور جميلة ولكن تكاثره يكون بالأشطاء وهو تكاثر من أنجح ما يكون الى درجة أن ورد النيل يطفو ويتحرك فى كتل كبيرة تخفى الماء فى رقعات كبيرة ، وقد تسد الجداول

الصغيرة أو تعوق الملاحة أو تتردم المساحات الضحلة مما يمكن أن يمهدها لتتحول الى أرض للحشائش والزراعة .

ومن النباتات ما يكون نصف مائي فأجزؤه السفلى مغمورة فى تربة طينية وماء ضحل وأجزؤه العليا هوائية - فكانها نباتات برمائية تلائم المستنقعات والأراضى الغدقة وشواطئ الأنهار والشرع والجداول ، من أمثلة هذه النباتات فى مصر البردى والسمنار والغاب والبوط ، ولها جميعا أهمية اقتصادية فى البلاد التى تكثر فيها ، وصنع منها قدماء المصريين بعض قواربهم ويصنع منها الصيادون الذين يعيشون فى منطقة بحيرات ومستنقعات شمالى الدلتا أكواخهم وفراشا لأرضهم وصنعوا منها سلالا وآلات كثيرة . من النباتات البرمائية أو النصف مائية والتى تعتبر قريبة من الأعشاب والنباتات نبت الأرز ذو القيمة الغذائية للإنسان والذى يعتبر من نباتات المحاصيل . الأرز هو الغذاء الرئيسى لأكثر أماكن الأرض ازدحاما بالسكان وهو الشرق الأقصى كما أنه من أهم محاصيل مناطق البحيرات فى شمال الدلتا فى مصر .

الأهمية الاقتصادية الكبرى للنباتات البحرية تكمن فى أنها غذاء الأحياء المائية التى تمد حيوانات الكرة الأرضية وبشرها بجزء كبير من غذائها البروتينى والدهنى والفيتامينات والكالسيوم والفسفور واليود .

ولا شك أن الإنسان لم يصل بعد الى تطويع نباتات الماء العذب والمالح لتكون أهم موارد غذائه ، وهو أمر سيضطّر البشر اليه فى المستقبل ما دام الماء يغطى نحو من ثلاثة أخماس سطح كوكبه ، ولقد سبق أن قلنا ان ٩٠٪ من عمليات التخليق الضوئى فى الأرض تتم فى طحالب المساحات المائية والتى قد تصل فى صغر الحجم الى حد الخفاء (البلاكتون) ومع ذلك فهى أهم مصادر الأحياء البحرية .

من أشهر مناطق النباتات البحرية منطقة السرجاس فى المحيط الأطلسى حيث يمدّها تيار الخليج بالدفع مما أتاح لها ثراء انبانيا عظيما جعلها جنة لكثير من الأحياء البحرية فكانت منطقة هجرة دورية لأنواع ثمينة من أسماك الغذاء يسهل على البشر صيدها منها بكميات وتكاليف اقتصادية . فى منطقة السرجاس تتكاثر عوامل البيئة لتجعل منها بيئة مثالية تمنح الحياة فى ثراء ووفرة عجيبة . يحدث هذا دائما حين تقل الصراعات بين عوامل البيئة وتعمل كل القوى فى اتجاه واحد أو اتجاهات تعطى محصلة قوية ذات اتجاه مناسب . لقد رأينا شفافية الماء لا تعوق الضوء فتتيح لخلايا معينة انتاج مواد عضوية بعد ما كانت فى حياة اليابسة

مجهزة لوظيفة التدعيم ، ورأينا تقطيع الورق الى شرائط يمنع أجزاء النبات الورقية من الدخول فى صراع مع قوة تيارات الماء والأمواج ، ثم رأينا فى منطقة السرجاس - بالإضافة - الى ذلك كله - تيارا مائيا يأتى بالدفع والطاقة والبركة بدلا من أن يأتى بالصر والبرد والثلوج الخطرة .

جدير بالانسان - اذن - أن يتعلم كيف يواجه كل القوى المتاحة له فى اتجاه واحد متحاشيا أن يحطم بعضها بعضا أو أن يقاوم بعضها بعضا ، وبذلك يقتصد فى الطاقة والزمن ويتاح له التنوع والثراء ، وهذا ما استهدفته النصائح الالهية والنبوية حين نصحت بالاعتصام بحبل الله جميعا وحذرت من التفرق .

الحياة بأسرارها وقواها وذكائها تعرف كيف تتغلب على الصعاب وتعرف كيف تحسن استعمال المتاح لها لخيرها . بما درسناه من الصور العديدة للملاءمة النباتات المائية لأخطار وظروف بيئتها لابد وأن نقنتنع - اذا استعملنا العقل وتحلينا بالعدل وصواب الحكم - بأن الخالق وواهب الحياة - يقينا - حكيم عاقل عليم خبير خير رحيم . تعدد مكونات الملاءمة يمنع - احصائيا ورياضيا - نسبتها الى الصدفة والعشوائية أو الى العدم

(أم خلقوا من غير شئ أم هم الخالقون ؟)

الطور : ٣٥

النباتات الصحراوية كأمثلة للملاءمة

تتميز بيئة الصحراء بأرض مكشوفة للحرارة الشديدة والبرودة القارصة والرياح الهوجاء ، وبترربة رملية يتسرب خلالها الماء الى أعماق بعيدة فيتركها جافة غير مستقرة تذروها الرياح فى قسوة فلا تبقىها وما حوت فى مكانها . كل العوامل فيها - اذن - معادية للحياة تجعلها فى غاية العسرة ، مع ذلك كله ففى الصحراء كائنات حية . قليلة هى حقا ولكنها مثال لكفاءة وسائل الملاءمة وتنوعها وذكائها . كائناتها الحية مثال للصبر والقدر على تحدى الصعوبات . بالدورات الكونية وتتابع الأجيال عبر ملايين السنين يمكن لهذه الكائنات الصبورة أن تساهم فى تحول الصحراء الى أرض خصبة ، ولكن مع تداخل الانسان يمكن أن تختصر هذه الملايين الى عشرات السنوات يستطيع فيها - اذا أحسن التصرف وأوتى العلم والامكانات والصبر والحكمة وعون الله - أن يصلحها وأن يجعلها تروج بالحياة . على العكس من ذلك يستطيع الانسان اذا

أسرف وفقد الحكمة والايمان والعلم وعون الله ورضاه - أن يحول الأرض
الخصبة المليئة بالحياة الى صحراء قاحلة جرداء .

الا ما أقدر الانسان على الاصلاح والافساد .

الصعوبة الكبرى عند احياء الصحراء هي قلة الماء . وسائل
النباتات للتغلب على هذه الصعوبة أى للملاءمة معها عديدة ، ويمكن
تصنيفها فى أربع مجموعات هى : -

١ - تحاشى مواسم الجفاف ،

٢ - وسائل تزيد الكفاءة فى الحصول على الماء .

٣ - وسائل تزيد الكفاءة على تخزين الماء لوقت العسر .

٤ - وسائل تقلل معدل فقدان الماء .

١ - تحاشى مواسم الجفاف :

تختلف معدلات الجفاف والحرارة وطول النهار وشدة الرياح من
فصل الى فصل ومن شهر الى شهر . أوتيت بعض النباتات قدرة على
النمو السريع والمرور من طور البذور عبر أطوار النمو الخضري والأزهار
الى طور الأثمار وانتاج البذور فى فترة قصيرة قد لا تتعدى أربعة أو
سنة أسابيع وهى تلك الفترة التى يتوفر فيها مدى كاف ومناسب من
الرطوبة والحرارة .

٢ - وسائل تتحرى الكفاءة فى الحصول على الماء :

من النباتات التى تنجح فى الصحراء وتلائمها تلك التى تتميز
بجذور كبيرة تتفرع أو تتعمق . من النباتات ما يبدى كفاءة فى امتصاص
الماء لارتفاع الضغط الدافع (الأسموزى) فى خلاياها . تستطيع الجذور
فى هذه النباتات أن تمتص الماء من التربة الغنية بالأملاح أو من الأرض
الباردة التى يعوق البرد فيها عملية الامتصاص عادة .

كل هذه التغيرات المميزة فى الأشكال أو الأداء الوظيفى لم تصنعها
النباتات فى نفسها ، ولم يصنعها ولا أرواها نبات ولا حيوان ولا بشر فى
الصحراء ، وإنما هى تعزى الى ما فى نوى بذورها من تعليمات وشفرات
تستنسخ من جيل الى جيل مع تحويل جزئى محدود ينتج عن نظام التلقيح
والتزواج ولا يخرج النبات عن نوعه وقد يزيد الكفاءة فى أداء وظيفته
أو وظائف محددة .

نجاح البذرة أو النبات في النمو ليس - مع ذلك - نجاحا مطلقا وإنما هو يعتمد على توفر نسبة من الماء تصل الى بيئة الصحراء ، وتوفر نسبة كافية من الأملاح المعدنية ، ولكننا نعتبر الشيء النادر في البيئة هو العامل المحدد لنجاح الكائن الحي (النبات هنا) ولعدد النباتات التي يقيض لها النجاح . أنه من الخطأ - منطقيا وعقليا أن نقول : إن قلة وجود العنصر أو المادة أو عدم الوجود هو الفاعل للنبات أو المانع له أو الموجد للنبات أو المقرر لنجاحه أو فشله في اكتساب صفة أو أداء وظيفة ، إذ كيف يمكن أن يكون « العدم أو اللاشيء » أو ما يشبه العدم « فاعلا . حينما يعبر بمثل هذا التعبير في اللغة يسمى التعبير مجازا أي تشبيها وتخيلا - يعني كأن « عدم الوجود » شيء له إرادة وفعل كذا وكذا . من الخطأ الفاحش أن تحول المجاز الى حقيقة وأن تعامله على أنه شيء له كيان ووجود . ما يسمى « بالصراع والانتخاب الطبيعي » صور مجازية لا يجب أن ينسب اليها خلق ولا إبداع لأننا لو فعلنا ذلك لكننا صانعي أوثان لا وجود لها نعبدها ونحترمها ، ونكون قد جسدنا الأوهام والتخيلات ثم خفنا منها أو قد سنناها باسم العلم - والعلم والعقل والحقيقة كلها بريئة منها . الفاعل الحقيقي والخالق الحقيقي هو كاتب أو مريد ما كتب في نوى أجنة البذور وهو منظم الكون - بهوائه ومائه وأرضه وأشعاعاته - وهو مصدر القوى المحركة ومريد القواعد والقوانين ذلكم هو الله الخالق الحكيم ، لا نراه حقا . ولكن وجوده كذات كائنة لا شك فيه لأن « العدم أو اللاشيء » لا يخلق ولا يؤثر :

(أم خلقوا من غير شيء أم هم الخالقون !!!)

كلمة « أم » في الآية أداة نفى واستنكار .

حينما نفهم أهمية أن نتحاشى تحويل المجاز والتشبيه الى حقيقة ندرك لماذا حرم الاسلام « التبنّي والمظاهره » واستنكر أن تفسر المحبة التي تشبه محبة الأب لابنه كأنها أبوة حقيقية ، وبهذا يكف عن الضلال من غيروا محبة الله ورعايته لبعض عباده الى أبوة - ذلك أن الله ليس أبا لأي كائن أو رسول أو ملك فالله تعالى (لم يلد ولم يولد ولم يكن له كفوا أحد) . و (ما جعل الله لرجل من قلبين في جوفه . وما جعل أزواجكم اللائى تظاهرون منهن أمهاتكم . وما جعل أدعياءكم أبناءكم . ذلكم قولكم بأفواهكم والله يقول الحق وهو يهتدى السبيل) الأحزاب : ٤ .

استبدل القرآن تلك العلاقات المجازية المدعاة بعلاقة « التآخي أو المواولة » أي « التوآم أو الملازمة » و - هذا لذلك وذاك لهذا :

(ادعوهم لأبائهم هو أقسط عند الله . فإن لم تعلموا آباءهم

فأخوانكم فى الدين ومواليكم ، وليس عليكم جناح فيما أخطأتم به ولكن ما تعمدت قلوبكم • وكان الله غفورا رحيما (الأحزاب : ٥

٣ - وسائل تزيد كفاءة تخزين الماء :

من النباتات ما يخزن كميات كبيرة من الماء فى جزء أو أكثر من أجزاء جسمه مثل : -

(١) فى أجزائه الأرضية كالجذور والريزومات والأبصال (كما فى النرجس والكالا • الخ) •

(ب) فى السوق الهوائية كما فى التين الشوكى واليوفوريا •

(ج) فى النسيج المتوسط للأوراق كما فى نباتات الصبار وأنواع الكاكتوس •

(د) فى البشرة كما فى نبات الثلج •

كثيرا ما يوجد مع الماء المخزون مادة عضوية كربومائية تمسك بالماء ويتحولان معا الى مادة مخاطية تمنع الماء من التسلسل خلال الأغشية ومن الخضوع لعوامل التبخير ومنشطاته : الحرارة والهواء والجفاف •

لاحظ أن الخالق يعرف بالضرورة جميع أجزاء النبات ويختار جزءا منها للخن ، ويعرف كيف يحقق الخزن بحيث تصبح عوامل التبخير - التى لابد يعلمها لأنه خالقها وولى أمرها - غير مؤثرة بالرغم من وجودها . هذا هو معنى أن الخالق عليم بكل شيء قدير على تحقيق ما يريد • والارادة هى اختياره أسلوبا بذاته من عدد من الأساليب الممكنة عنده ، التى يشبث علمه بها وقدرته عليها بخلقه لنباتات أخرى يتم فيها ذلك الاختيار • هذا من أهم معانى ومفاهيم التنوع مع نجاح الأنواع كلها والوسائل كلها فى تحقيق الغرض منها فليس الخالق مجبرا على شيء وانما هو مريد جبار عزيز •

وللتنوع فوائد أخرى عند الانسان ، فهى تسمح له بتحقيق احتياجاته فى الظروف المختلفة ، وتعلمه الممكنات والوسائل ، وتلمس فى نفسه ملكة الشعور بالجمال أى التناسق والتواء والملاءمة ، وملكة البيان التى تدرك أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الأنواع المتقاربة أو المتزامنة أو التى بينها علاقات •

٤ - وسائل تعوق أو تكبح النتج :

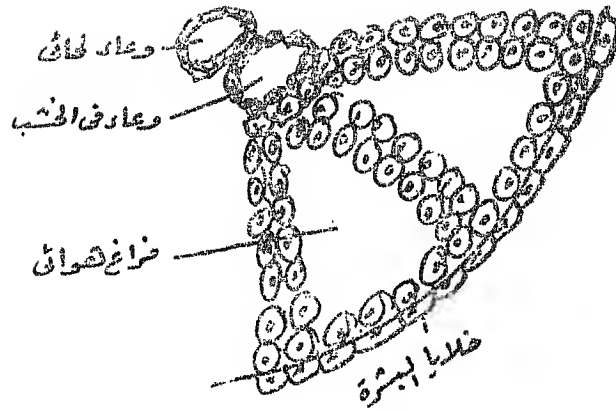
- ١ - تغطي الأوراق طبقة غليظة من الكيوتين ، وتكون الثغور فيها قليلة العدد . فى أشجار الزيتون تكون الأوراق سميكة وجلدية .
- ٢ - تكون الثغور غائرة فى حفر (كما فى الصبار) ، وقد تملأ الحفرة بشعيرات تقوم بالتظليل كما تعوق شدة حركة الهواء المؤثرة .

٣ - تحدث تغيرات مختلفة فى الورقة تتشابه فى أنها جميعا تفقد الى تقليل النتج : فقد تضمر الأوراق فتصير إبرية أو حرشفية كما فى العبل والكاورينا ، وقد تلتف الأوراق كما فى النجيليات ، وفي النجيليات أيضا تغطي سطوح الأوراق بمادة سيليسية .

وقد تغطي سطوح الأوراق بمادة شمعية أو بأوبار كثيفة بيضاء تعكس أشعة الشمس .

وقد تلتوى الأوراق عند ارتفاع الحرارة فلا تسقط الشمس عليها عمودية ، وقد تنتظم الأوراق بالنسبة لبعضها بحيث يظل بعضها بعضا كما فى الصبار .

من الواضح - مرة أخرى - أن جميع هذه الصفات تعزى الى عوامل وراثية مقررة من قبل فى نوى الخلايا ، كما أنه من الواضح أن بذور نباتات كثيرة قد تحملها الرياح الى الصحراء ، ولكنها جميعا تفشل فى النمو اذ تموت قبل تكوين بذور جديدة ، وبذلك لا يقيض لها النجاح فى استعمار الصحراء . الأنواع الوحيدة التى تنجح هى تلك التى زودت بصفات ملائمة مثل التى وصفناها فى الفقرات الأربع الماضية . هذا هو المعنى الحقيقى للانتخاب الطبيعى وبقاء الأصلح ، أن مكونات البيئة وعواملها (الطبيعة) لم تنتخب شيئا ولم تختار شيئا إنما الذى انتخب واختارها هو ما فى البذرة من صفات أو بالأحرى من كتب هذه الصفات فيها - هذا المكتوب هو الذى انتخب البيئة التى ينمو فيها وتصلح له . والأصلح الذى بقى لم يكن له حيلة فى صلاحه وإنما الذى فرض عليه الصلاح أو كتبه عليه هو الخالق الذى زود المخلوق بصفات مكتوبة فيه أو عليه حقيقة لا مجازا . الخالق خلق الصبار للصحراء ولما فيها من ظروف وأحياء أخرى وخلق كلا من العوامل والأحياء للآخر واختصه بها ، وهذا هو معنى الملاءمة وهو نفسه معنى المناسبة والصلاح والحكمة . من الواضح إذن مادام فى البيئة موالاته وولاء بين مكوناتها أنه لا يوجد صراع فيها لا بين الكائنات الحية بعضها البعض ولا بين أى منها وعواملها وظروفها ، وإنما هو تنظيم مقصود مراد من قبل . ما فسرهم إلا أدريون بأنه



مقطع في ساق
نبات حاشي

صراع على البقاء إنما هو التنظيم الذي يستهدف أن تتناسب أعداد وأنواع النباتات والحيوانات مع كميات الغذاء والماء والهواء المتاحة في البيئة . مع تحسن الأحوال أى ترقى البيئة تزداد كميات النباتات ، وبسوءها تقل كميات النباتات عددا ونوعا .

فى الصحراء حيوانات قليلة تستطيع العيش على نباتاتها ، وهى كذلك مزودة بصفات تؤهلها للحياة وللعمل . الجمل - مثلا - يستطيع تخزين كميات كبيرة من الماء وكميات كبيرة من الغذاء الدهنى يستطيع بهما أن يعيش لفترات طويلة فى أصعب الظروف من حيث قلة الماء والغذاء . تركيب خف الجمل وأجزاء أطرافه تتيح له أن يمشى ويجرى فوق الرمال اللينة فلا يغرس فيها ولا تمسك به أو تنهك قواه .

هل تحتاج بعد هذا الى أن تكرر القول بأن واهب الحياة وموزع النعم والأرزاق يعلم الحكمة والاقتصاد لمن كان يملك عيناً ترى وعقلاً يتذكر ويفكر ويتأمل ولعله يرغب فى أن يستعمر ما يشاء من البيئات فتكون له نباتاتها وحيواناتها آيات تهديه ، ويتعلم منها كيف يحسن التصرف والأداء ، فيدرك أنه ليس وحيدا مع البيئة الجاهلة ونباتاتها وحيواناتها ولكن معه عقلا يعلمه ويهديه ويؤنس وحدته فيطمئن ويؤمن به ، فيدعوه ويسأله ، فإذا كان مخلصا فى إيمانه ودعائه أجابه وأعانه .

الاستجابة للمؤثرات

Excitability or Response to Stimuli

الاستجابة للمؤثرات اصطلاح علمى يعبر عن خاصية من اهم خواص الكائنات الحية لأنها تلعب دورا كبيرا فى الحفاظ على الحياة والوقاية من الضرر والهلاك .

و « المؤثر » اصطلاح يعنى كل تغير يحدث فى البيئة أو فى أحد مكوناتها . و « استجابة الكائن الحى » لهذا المؤثر تعنى أنه لا يقف سلبيا حياله ، وانما يبدى رد فعل يتصف بما يأتى : -

١ - النوعية والتخصص الموروث الثابت .

٢ - الغرضية والخيرية فهو دائما يتحرى تحقيق نفع للكائن أو ابعاد ضرر عنه - كليا أو جزئيا - وقد يصحبهما نفع وخير للبيئة كلها . والمثل الذى نضربه لذلك ما يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الوسط أو انخفاضها فالانسان فى الحر يتصبب عرقا . حدوث العرق هو الاستجابة لارتفاع حرارة البيئة . القصد من حدوث العرق هو تبخره الذى ينتج عنه برودة فى الجسم تمنع ضرر الحر . اذا فرض أن افراز العرق تعطل أو أن التبخر تعطل فإن الانسان يصاب بضربة شمس "heat stroke" قد تكون قاتلة .

اذا خفضت درجة حرارة الوسط كثيرا أصيب الانسان لا اراديا برعدة هى انقباضات عضلية تولد حرارة فى الجسم تقيه من الآثار الضارة للبرد .

حينما يزول المؤثر تنتهى الاستجابة .

وظيفة الاستجابة للمؤثرات ليست خاصة بالكائن الحى وحده ، بل انها وظيفة لكل نسيج حى ولكل خلية حية ، وهى نوعية لأى منها (أى أنها مميزة لكل نسيج ولكل نوع من أنواع الخلايا) وتحكمها قوانين وحدود ومقادير قد تدرسها فى أحد أبواب كتاب لدراسة جسم الانسان .

تعتبر الاستجابة للمؤثرات من أهم علامات ومظاهر الحياة ، فهى ليست خاصية لمادة الجسم أو مادة النسيج والخلايا اذ أنها تتوقف فى

أى منها بمجرد حدوث الموت • الحياة - اذن - شئ منفصل عن المادة ،
أو هى قوة مستقلة تضاف الى المادة وتنزع منها ، وهذا هو مفهوم
الروح •

لعل أقرب الأمثلة لتمييز الحياة وانفصاليتها عن المادة ما نلاحظه
عند توصيل التيار الكهربائى للآلة الكهربائية أو قطعه عنها • الحياة اذن
أشبه ما تكون بالطاقة غير أننا لا نعرف طبيعة الطاقة الروحية ولا مصدرها
وان كنا قد علمنا أنها من أمر الله ومن أسرارته المخفية علينا لأنه ليس من
قدرات الانسان بعث الحياة و منحها لجساد أو منع الموت عن محتضر :

(فلولا اذا بلغت الحلقوم * وأنتم حينئذ تنظرون * ونحن أقرب اليه
منكم ولكن لا تبصرون • فلولا (١) ان كنتم غير مدينين (٢) • ترجعونها
أن كنتم صادقين) •

الواقعة : ٨٣ - ٨٧

جرى العرف بين الناس على أن يوصف من لا يستجيب للأمر أو
النصح الذى ينفعه أو للتحذير من الضر بأنه فاقد الحياء أو قليل الحياء ،
ولا بد أن هناك علاقة بين الحياء والحياة ، وذلك لأنه بعدم استجابة قليل
الحياء يكون قد حرم نفسه من النفع أو جلب لنفسه الضر الذى قد يكون
مهلكا •

يستعمل القرآن نفس المفاهيم حين يعتبر من يستجيب لأوامر الرسل
وتوجيهاتهم وتحذيراتهم وأنذارهم - وهو المؤمن - حيا يسمع ، كما يعتبر
هذه الأوامر والتوجيهات والانذار عوامل تحيى ، ويعتبر اهمالها مهلكا -
ولقد سبق ان استشهدنا بآيات مثل :

(لينذر من كان حيا ويحق القول على الكافرين)

(يا أيها الذين آمنوا استجبوا لله والرسول اذا دعاكم لما
يحْيِيكُمْ) •

(انما يستجيب الذين يسمعون والموتى يبغتهم الله •••)

يعتبر المؤمن الذى يستجيب لدعوة الرسالة السماوية أنه أصبح
يتمتع بنوع من الحياة فوق الحياة الحيوانية ، وأنه بهذه الاستجابة التى
تعتمد على العقل وبعض الخواص الأخرى المميزة للانسان يسمو عن الحيوان .
ومن هنا اعتبر فاقد الايمان واليقين الذى لا يستجيب لما فى الرسالات

(١) فلولا = أداة طلب بمعنى هلا •

(٢) غير مدينين = غير مقهورين ومفلوبين على أمرهم •

السمائية قريبا في حياته من حياة الأنعام بل لعله أضل منها لأنه مسئول واع يريد لسلوكه بينما الحيوان مجبر غير واع ولا مسئول وتصرفاته سائمة لا اراديا بحكم تركيبه وخواصه وغرائزه .

من أجل هذا صنفنا الكائنات الحية الى : نبات ، وحيوان ، وبشر .

ومن أجل هذا يتمتع البشر بأكثر مما يتمتع به الحيوان ، وليس من المستساغ أو المسموح به أبدا أن يكون سلوك انسان وتصرفاته كسلوك الحيوانات أو تصرفاتها . الانسان سيد وحاكم وفيه نفخة من روح الله الرب الرحيم المالك العليم الحكيم الخبير .

لهذا كانت قدرة الانسان على الاصلاح أو التدمير مختلفة عن قدرات الكائنات الحية الأخرى .

بالعقل يستطيع الانسان أن يتعلم فيجمع بين أسلحة الحيوانات كلها : السم ، والناب ، والمخلب ، والمكر ، والتلون ، والفرار ، والنفق ، ويستطيع أن يجمع بين وسائل النفع كلها أو يختار منها ما يشاء ، كما يستطيع أن يغير في البيئة كيف يشاء أو يبدع فيها ويبتكر ، وهذان هما مفهوما الارادة (أو الحرية) والخلق (أو الأبداع) .

ولهذا سمح للانسان أن يغزو أى بيئة يشاء وان لم يكن جسمه مؤهلا لها فطريا ، وقد حدث فعلا أن غاص في أعماق البحار وصعد في عنان السماء ، وبلغ حدود الفضاء ، وغزا الكواكب محاولا أن ينفذ من أقطار السماوات والأرض بسطان منحه الله اياه : نفخة الروح والعلم واردة الله وعونه .

التكيف *Adaptation, Accomodation*

التكيف نمط خاص من أنماط الاستجابة للمؤثرات يتميز بأنه استجابة طويلة الأمد ترتبط بمؤثر طويل الأمد ، ويشترك مع الاستجابة فى أنه :

١ - نوعى - أى أن لكل حيوان أنماط خاصة من التكيف الموروثة فى النوع .

٢ - أنه مراد نافع خير يستهدف تقريب نفع ودفع ضرر .

المثل الذى نضربه لذلك هو تأثير البيئة الاستوائية والبيئة الباردة على لون جلد الانسان . حين يعيش انسان فى بيئة مشمسة أو غنية بالأشعة فوق البنفسجية كشاطئ البحر فان لون جلده يتغير فيصير برونزيا أو قمحيا وقد يصل الى السمرة ، حين يعود الى البيئة الباردة أو الظليلة غير المكشوفة فانه يسترد لونه الأصلي تدريجيا .

من أمثلة التكيف أيضا - القرية أحيانا من الاستجابة للمؤثرات - تغير لون جلد بعض البرمائيات والزواحف والحشرات مع تغير اللون السائد فى البيئة كما يحدث فى الضفدع والورلة والحرباية .

الحيوانات ذات الفراء تتكيف للحر بسقوط نسبة كبيرة من شعر فرائها وتستعيد ثانياً فى فصل الشتاء .

يعجز كثير من الطيور عن تغيير جلده وكمية ريشه فيلجأ غريزيا (قسرا ولا اراديا) الى نوع وظيفى عملى من التكيف وهو الهجرة الموسمية الى الشمال والجنوب .

الذى يقرر النوعية والأسلوب فى الاستجابة للمؤثرات والتكيف هو الاوامر الموروثة فى الصبغيات أى أوامر وكلمات الخالق .

يجب أن نلاحظ أن تغير لون الجلد فى البيئة الحارة نتيجة تتبع سببا هو تغير صفات البيئة ، ونلاحظ كذلك الانعكاسية والقابلية للتصحيح (رجوع الطيور المهاجرة مثلا) والذى يعتبر بدوره تكيفا . فى

هذه التفاصيل يختلف التكيف عن الملاءمة فالنبات المائي لم يكن ذا شكل مختلف ثم اتخذ صفات جديدة بعد ظهوره في الماء ، أى أن صفاته لم تكن تابعة في الحدوث لعوامل البيئة وإنما كانت سابقة لها ، ولا بد أن نبحث عن سبب غير عوامل البيئة تكون الملاءمة نتيجة له .

الملاءمة والتكيف - مع ذلك - يتشابهان في أن كلا منهما يحقق خيرا للكائن ويدفع عنه ضرا . لكأن صانع نبات الماء والذي هو علة وجوده (أى سابق عليه) قال : حين يوجد هذا النبات في الماء فإن قوى الماء ومحتوياته ستضربه وتفعل به كذا وكذا ، ولانقاذه يزود بوسائل هي كيت وكيت ، ولهذا فلنخلفه منذ البدء مزودا بهذه الوسائل الواقية الخيرة لأنها توفر له طاقة ووقتاً وصراعاً بين القوى والمقاومة ، ليكن هذا ، ولتسجل هذه الأوامر كتابياً ومسبقاً في نوى خلية الأولى لتنتقل وتستنسخ في بذوره وفي كل خلية فيه بعد ذلك ، وقد كان ما أراد الخالق أن يكون .

تري هل أدركنا بهذا أن السبب الظاهر - وهو عوامل البيئة - ليس هو العلة الحقيقية للوجود ، ففي الملاءمة كانت الصفات سابقة للعوامل البيئية الملائمة . أما في التكيف فإن العوامل البيئية تسبق التكيف زمناً ولكنها ليست هي العلة وإنما العلة لازالت ما أراد الخالق وسجله كتابياً في نوى الخلايا . يتقرر لنا بذلك مبدأ هو « ليس كل ما حدث قبل شيء آخر يعتبر علة فاعلة له وإنما هو مجرد علاقة زمنية خيرة ميسرة » .

خالق التكيف ومريده هو خالق الملاءمة ومريدها لأنه جمع بينهما في بعض المخلوقات . نستطيع أن نتصور حالة رجل وامرأة يعيشان في منطقة معتدلة المناخ فيولد لهما أولاد بعضهم أسمر وبعضهم أشقر ، الأسمر سيجد سعادته وراحته في البيئة الحارة الاستوائية فهي ملائمة له فينزع إليها ، والأشقر سيجد سعادته وراحته في البيئة الباردة الظليلة لأنها ملائمة له فينزع إليها . بعد نزوح كل منهما لتحقيق مقتضيات الملاءمة قد يزداد الأسمر سمرة تصل إلى أن يكون أسود اللون بما في جلده من قابلية للتكيف ، وهكذا تجتمع الملاءمة والتكيف بمظاهرها وإن كانا مجتمعين من قبل اجتماعاً خفياً في نوى خلايا المخلوق . في حالة الطفيليات تكون صفاتها الجسمانية ملائمة لحياة التطفل ولا يصح أن نقول أنها تكيفت إلا مجازاً باعتبار أنها في بعض أطوار حياتها تكون ذات شكل مختلف ملائم لبيئة مختلفة .

يجب أن نؤكد أن التكيف والملاءمة والاستجابة للمؤثرات كلها صفات

وراثية أرادها الخالق وسجلها في نوى الخلايا الأولى ، وليست أفعالا أرادها الكائن الحي أو صنعها ولا صنعتها عوامل البيئة • أهمية هذا التقرير بالغة لأنها تقطع الطريق أمام اللاماركسية والداروينية في محاولتهما الصاق الإرادة والفعل الى عوامل البيئة (الطبيعية) ، أو الى أجسام وخلايا الكائنات الحية ، أو الى معنى مجرد لا يمكن أن يكون ذاتا عاقلة تريد وتفعل مثل « الصراع على البقاء » أو « الانتخاب الطبيعي » أو « التطور » ، انها كلها كلمات اخترعناها لا وجود لها الا في أذهاننا لتندل على معان • الخالق العاقل المريد لا يمكن الا أن يكون ذاتا له وجود حقيقي ولا يمنع ذلك أن يكون له اسم ، والاسم هو الذى ننتمله فى أذهاننا كما نتمثل أحياءنا وأفكارنا • ليلي العامرية - مثلا - حينما احتلت عقل قيس وقلبه لم تحتله بذاتها وانما هو اسمها أو صورتها الذهنية المتخيلة • ليس ثمة ما يمنع أن توجد ليلي وأن يوجد اسمها ، وحينما يعجز قيس عن أن يرى ليلي ببصره فانه يتمثلها أو يتصورها: فى ذهنه على هيئة أو صورة قد تكون أكثر أو أقل جمالا من حقيقتها • مع ذلك فان كلا من ليلي واسمها موضوع للحب والتكريم عند قيس •

هكذا فعل البشر فى كثير من العصور - عرفوا أن لهم ربا خالقا ، ولما لم يستطيعوا ادراكه بأبصارهم لعجزها • تصوروا فى مخيلاتهم صورة أو شكلا مجسما له ، ثم نسبوا الاله والاسم مع مرور الأجيال والآماد وحولوا الصورة المتخيلة المتوهمة الى اله فكان وثنا • انه نفس ما يفعله أولئك الذين يتصورون أن أسماء - مجرد أسماء - مثل الانتخاب الطبيعى والتطور والصراع يمكن أن تكون ذاتا عاقلة تخلق • لم يتغير بعض الناس الذين ادعوا العلم تغيرا كبيرا عن جدودهم الجاهلين الضالين - وما حدث فى الماضى من وثنية حجرية يحدث اليوم كوثنية تنتسب زورا الى العلم :

(اتواصوا به ؟ بل هم قوم طاغون) الذاريات : ٥٣

« ان هى الا أسماء سميتوها أنتم وآبائكم ما أنزل الله بها من سلطان • ان يتبعون الا الظن وما تهوى الأنفس ، ولقد جاءهم من ربهم الهدى * أم (١) للأنسان ما تمنى * فله الآخرة والأولى) النجم : ٢٣ - ٢٥ (أنظر كذلك سورة يوسف آية ٤٠ وسورة الأعراف آية ٧١) •

(١) أم = ليس •



التكييف Conditioning

فى مثالنا التقليدى الذى اخترناه - وهو ما يحدث للكائنات الحية اذا ارتفعت درجة حرارة البيئة أو انخفضت - يستطيع الانسان أن يستعيض عن وسائل الاستجابة والملاءمة والتكيف الفطرية بوسائل مبتكرة فهو فى علاج آثار الحر مثلاً يستطيع أن يلجأ الى طريقه أو أكثر مما يأتى :-

- ١- يتخفف من بعض ملابسه .
- ٢ - يشرب ساخناً أو سوائل كثيرة .
- ٣ - يستريح ويتخفف من العمل .
- ٤ - يهاجر الى المناطق الشمالية (فى نصف الكرة الشمالى) أو الى أعالي الجبال والتلال أو الى شواطئ البحار .
- ٥ - ينتقل الى مكان ظليل .
- ٦ - يزرع أشجاراً أو حدائق أو غابة .
- ٧ - يبنى سقيفة أو عريشا .
- ٨ - يتفنن فى مواد البناء فيتخذها من مواد عازلة .
- ٩ - يتفنن فى هندسة البناء واختيار الواجهة واتساع النوافذ ومواضعها .
- ١٠ - يحفر جدولاً أو بركة للسباحة أو يبنى نافورة أو مساقط للمياه .
- ١١ - يرش الأرض بالماء أمام مجلسه .
- ١٢ - يتخذ المراوح التى تحرك الهواء بأشكالها البدائية .
- ١٣ - يجمع بين الماء والمراوح كالمبردات التى تستعمل فى العراق والسودان .
- ١٤ - يستعمل الأجهزة الكهربائية والغازات القابلة للتكثيف مع الضغط .

كل هذه الوسائل وأمثالها يغير الإنسان بها البيئة - وهو يبتكر ويبدع ويخترع . . لكنه فى أية حالة يقلد من الكون والحوانات ، ويستفيد من علمه بنظام عوامل البيئة وحركاتها وقوانينها ودراسته لآثارها - وهو ما نسميه بالعلم أو آيات الله فى الآفاق . الإنسان - اذن - لا يخلق من عدم ، وإنما يطوع مكونات الكون لخدمته ويستخرجها غير متجاهل للقوانين الكونية فى الفلك والفيزياء والكيمياء والميكانيكا - بمعنى أنه لن يوقف دوران الشمس ولن يغير محور الأرض ولن يتحكم فى السحاب أو فى قوانين انتشار الغازات والسوائل أو قوانين الطاقة ولن يجعل الشمس تطلع من المغرب .

هذا الذى يصنعه الإنسان فى البيئة التى تحيط به هو ما يسمى باسم « التكيف Conditioning » أما ما يحدث فى جسمه وأنسجته فطرياً فهو « التكيف » .

من الواضح - اذن - أن العقل بملكاته وقدراته - وكلها منح وموهب من الخالق - يمكن الإنسان من التعلم ومعرفة القواعد والقوانين والسنن - مما يعطيه سيادة على قوى كونية عظيمة يستطيع بها أن يصلح أو يدمر ، فيكون اصلاحه عظيماً رائعاً ويكون تدميره وفساده مروعاً .

لهذا خلق الله فى الكون والإنسان أنظمة تضمن تحديد فسادهم وطغيانهم من أهمها : أن يرتد افساده عليه . ورحمة به وفر له وسائل الهداية والمثل التى يتعظ بها ويزدجر .

حينما نحاول تقييم وسائل التكيف التى ذكرناها من حيث فائدتها وأضرارها نجد أن لها آثاراً جانبية تجعل من العسير إصدار حكم عام لها أو عليها فقد تكون فى حالة ما خيرة ، وتكون فى حالة أخرى شديدة الضرر . ثم ان الإنسان لا يستطيع أن ينال شيئاً الا فى مقابل أشياء يتخلى عنها - بحكم أنه محدود العمر والمكان والإمكانات . قد تكون هذه الأشياء التى يتخلى عنها أكثر نفعا له ، أى أنه ربما لا يصلح شيئاً الا اذا أفسد شيئاً آخر لعله بالنسبة له أهم وأولى .

البيئة كل متكامل ، والتداخل فيها قد يعرضها لأخطار آجلة يتعذر على الإنسان ادراكها خاصة اذا كان سىء التقدير قصير النظر عجولاً ناقص العلم . يقتضى هذا منا دراسة جيدة لأنواع البيئة المختلفة وآثارها على الإنسان واثار الإنسان عليها اصلاحاً وفساداً ، فالامكانيات السيادية

المعطاة للإنسان تتيح له ان يغير الغابات الى صحراء ، وان يغير
الصحراء الى أرض عامرة • ولكن ترى أيهما خير له ؟؟ !!

من الخطأ أن نقول ان الانسان وحده هو الذى يكيّف البيئة •
الحقيقة أن البيئة فى مكان ما ليست ثابتة ، بل هى فى تعديل وتكييف
دائم وأن يكن بطيئاً ، ولعل بطأه يسمح للإنسان بدراسة خطواته وربط
تفاصيل الأسباب والنتائج • كثير من الجبال كانت بحارا ، وكثير من
الصحارى كانت فى سالف الأزمان مناطق خصبة ومطيرة •

الباب الرابع عشر

البيئة والانسان

الفصل الأول : البيئة والكثافة السكانية -
المائية •

الفصل الثاني : بيئة الغابات •

الفصل الثالث : بيئة الصحارى والسهوب •

الفصل الرابع : بيئة المناطق الجبلية •

الفصل الخامس : بيئة الحشائش والمراعى •

الفصل السادس : الكائنات تحت الترى -
أنواعها - أهميتها للانسان
والبيئة •

البيئة والانسان

تبين الجداول التي تربط بين الكثافة السكانية وأنواع البيئات المختلفة أن أكثر المناطق ازدهاما بالمسكان من البشر ليست هي أغناها بالثروات النباتية والحيوانية ، كما أنها ليست أفقرها . لعل هذا مما يظهر لنا أن الانسان ليس مجرد جسم يحتاج الى الغذاء وينمو به . وانما هو كائن له متطلبات أخرى ، وله رغبات وميول نفسية وعقلية وروحية هي من صميم خلق الانسان وكنهه . ترينا أيضا دراسات توزيع جماعات البشر وصفاتهم أن الثروات النباتية والحيوانية والمعدنية ليست مجرد غذاء للبشر وانما هي عوامل تتحكم في صفاتهم وطباعهم ومهنهم وتاريخهم ومجتمعاتهم ، وأن من البيئات ما يعتبر خطرا عليهم يتفادونه أو يتعايشون معه بشروط من الحذر والتقوى والقدرة على مجابهة أنواع متباينة من الصعاب .

العلوم التي تدرس هذه النواحي كثيرة منها علم الأجناس البشرية (Anthropology) وعلم البيئة Ecology & Synecology وعلم الاجتماع Sociology وعلوم الجغرافيا البشرية والتاريخ ، مما يبين لنا صعوبة الاحاطة بكثير من النواحي الهامة ، ويضطرنا الى الاكتفاء بمجرد لمسات هينة للعلاقات المتبادلة بين الانسان والبيئات المختلفة .

البيئة المائية

يحتل تاريخ نوح عليه السلام وما ارتبط به من طوفان وسسيفينة منجية ، ومن أثر العقيدة السليمة وعون الله على نجاة الانسان . . مركزا في تاريخ البشرية جديرا بأن يكون علامة وذكرى لا تنسى .

وحين نتكلم عن الطوفان والسفن هنا فاننا لا نتكلم من مجرد منطلق ديني تاريخي ، وانما نبني ما نقول على أسس علمية تؤكد لنا أن الأرض شهدت حقبا تميزت بالأهطار الجارفة والعيون المتفجرة الهائلة ، وشهدت حقبا أخرى غطى فيها الجليد معظم سطح الأرض ثم انحسر عنها بالذوبان

ليتحول الى سيول تكتسح كل ما في طريقها . نستطيع أن نتصور بقاء الكائنات البحرية بعد أمثال هذه الطوفانات والسيول وربما بقاء قليل من الطيور وكثير من بذور النباتات البرية وجراثيم الطحالب والفطير والبكتريا ، ولكننا لا نستطيع تصور بقاء كائنات برية حيوانية وبشرية الا بمعجزة كمعجزة الفلك المشحون أو بتوجيه يقود الى بناء السفن . اكتشاف قابلية بعض المواد أو الأجسام للطفو ثم اختراع أجسام تحمل كائنات وتطفوا كان أمرا ضروريا للتغلب على أخطار الثورات المائية ، كما كان ضروريا للانتقال من أرض الى أرض أخرى . هذا الانتقال هو الذى أهل البشر لتعمير الأرض وللحصول على ثرواتها البرية والبحرية ، ولارتداد المناطق البعيدة والمجهولة ، ولمعرفة الأخبار والعجائب ، ولتكوين العلاقات بين السكان المتباعدين أو لتجديد اتصالاتهم القديمة بعد ما كانت تنقطع ربما لآلاف السنين . فكرة تكرار الاتصالات بين سكان القارات عبر التاريخ تقدم تفسيراً لأوجه التشابه الحضارية أو النفسية أو العقائدية بين سكانها . كيف تتشابه أهرامات مصر وأهرامات المكسيك ؟ ، وكيف نجسد عقيدة الألوهية والتعبد فى كل مكان يكتشف وفى كل قبيلة مهما كانت بدائية ومهما كان بعدها عن الحضارة والعمران !!؟ أهى تعزى الى تناسلهم من أصل وجذر واحد أم تعزى الى جيرة قديمة وتعارف سالف ، أم تعزى الى فطرة إنسانية وطبيعة عقلية وعاطفية واحدة ، أم تعزى الى تلقينهم توجيهات من سيد ومعلم واحد ، أم تعزى الى كل هذه الملل مجتمعة !!؟ تكون هذه الدراسات فصلا من أمتع فصول علم الأجناس البشرية وأكثرها إثارة للتأمل والبحث .

خوف الإنسان من أخطار عالم الماء والبحار لا زال هو العائق الأكبر الذى يمنع البشر من حسن استغلالهم لبيئة تغطى أكثر من ثلاثة أخماس الكرة الأرضية ، ويمتص ما بها من خطر أكثر من ٩٠٪ من الطاقة الضوئية المتاحة لها ، وربما كان معنى ذلك أيضا أن ٩٠٪ من أحياء الأرض توجد فى البحار بينما لا يستغل منها لفائدة البشر الا نسبة ضئيلة ، وهو أمر جدير بأن يطمئن الجنس البشرى على حاجاته المستقبلية من الغذاء لو أحسن التصرف وتعاونت جماعته بدلا من التخاصم والتفرق والصراعات المدمرة . ولنقرأ معا : -

(وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون) . النحل : ١٤
(فإذا زكيوا فى الفلك دعوا الله مخلصين له الدين فلما نجاهم الى البر اذا هم يشركون) . العنكبوت : ٦٥

(وآية لهم انا حملنا ذريتهم في الفلك المشحون * وخلقنا لهم من مثله ما يركبون * وإن نشأ نغرقهم فلا صريخ لهم ولا هم ينقذون * ألا رحمة منا ومتاعا الى حين) يس : ٤١ - ٤٤ .

يكون تاريخ الرحلات والاستكشافات عبر البحار فصولا فى تاريخ البشرية لها أهميتها من النواحي الاقتصادية والعلمية والاجتماعية والسياسة والدينية ولا يمكن تجاهلها . لعل أقدم ما لدينا من ذلك التاريخ ما جاء فى تراث المصريين القدماء عن رحلاتهم الى بلاد بونت (الصومال) وبلاد آسيا وما سجلوه فى آدابهم مثل رحلة « الملاح التائه » وهى التى يقال ان هوميروس الشاعر الأغريقى الأعمى نسج على غرارها ملحمة الأوديسا .

جميع البلاد التى تعزى اليها حضارات انتشرت وعلوم انتفع بها الناس انما كانت بلادا تطل بشواطئها على البحار الدافئة كمصر واليونان وفينيقية وبلاد فارس فى التاريخ القديم ، ثم العرب وسكان شمال أفريقيا فى العصور الوسطى حيث هاجروا ونشروا الاسلام فى جزر البحر الأبيض وفى بلاد البلقان وفى شبه جزيرة أيبيريا (اسبانيا والبرتغال) . من أسبانيا والبرتغال وصلت الحضارة والاكتشافات فى العصر الحديث الى امريكا وجزر الهند الغربية وغيرهما . تحت تأثير عوامل دينية وسياسية نافست اسبانيا كل من انجلترا وفرنسا والأراضى الواسعة فى الرحلات والمغامرات البحرية وصلت بهم الى الثورة التجارية والاستعمار . لكل من هذه البلاد شواطئ بحرية شاسعة ، وقد اعتمدت فى تقدمها ونشاطاتها السياسية والتجارية والحضارية والاستعمارية على ملكيتها لهذه الشواطئ وعلى ما أثارته فيهم من قدرات وخبرة .

تتميز بيئة البحار بنقاء الهواء واعتدال درجات الحرارة وسهولة الانتقال وسهولة الحصول على ما يكفيهم من الغذاء من الأحياء البحرية ، كما أن بيئة البحار تحظى بكميات كبيرة من الطاقة الشمسية وطاقة الأمواج والتبخير ، وبكميات كبيرة من الحامات والأملاح والمعادن والنفط . يتميز سكان شواطئ البحار والجزر بمهارات كبيرة وشجاعة عظيمة وإيمان فداوى ، وهى صفات أهلتهم لكثير من نشاطات وفوائد التجارة والاستكشافات ، كما أهلتهم للثراء وللأعمال التى تحتاج الى جرأة على مجابهة الأخطار خاصة وقد يسرت لهم ظروف البيئة صحة جسمانية وصفاء ذهنيًا .

من النعم التى لا يقدرها الناس حق قدرها فى عالم البحار نعمتى الطفو وقلة مقاومة الاحتكاك بين الأجسام والماء ، وبهما أصبحت المساحات

والإجاري المائية أسهل وأرخص وسائل وسبل النقل . ساهم التقدم العلمي الذى حدث فى العصور الحديثة على تلافى كثير من الأخطار التى كان يتعرض لها المسافرون فى قديم الزمان فبنى الإنسان السفن والبواخر وأنغواصات والناقلات الضخمة المجهزة بأجهزة رائعة للتوجيه والاتصالات وسرعة الحركة مع الأمان .

فى النصف الأخير من هذا القرن (العشرين) أدى استخراج الثروات النفطية الهائلة من المناطق البحرية أو المطلة عليها فى الشرق والغرب الى تغيير جذرى فى أساليب حياة سكان المناطق المطلة على البحار والتى كان معظمها صحراويا قاحلا . تزدهم هذه المناطق الآن بالسكان وتموج بالحياة ومظاهر العلم والحضارة . لسنا - مع ذلك - نناقش نوعية هذه الحضارة وهل هى خير أم شر لأن امكانية تصحيح الأخطاء وتغيير النمط الحضارى والاجتماعى الى الأحسن لازالت متاحة .

ان كل ما يعنيننا من الأمر فى المقام الأول هو أن ننبه الى أن بيئة الماء والبحار لا زالت تحمل ثروات وكنوزا كبيرة هى أمل البشر فى حربهم ضد الأخطار والمجاعات ، وهى التى تفتح أبواب الرجاء فى تعمير بيئتين شبه مهجورتين هما بيئة البحار وبيئة الصحارى .

بيئة الغابات

(١) بيئة الغابات الاستوائية

يمكن أن نعزو عدم تقبل هذه البيئة لكثافات سكانية ، أو بالأحرى عزوف البشر عن سكنها رغم ثرائها العجيب بالنباتات والحيوانات الى عدة أسباب :

- لعل أهم هذه الأسباب هو توفر مقومات الحياة الجسمانية ، وقد يبدو قولنا هذا مناقضا للمنطق وعجيبا ، ولكن تبين صحته حين نذكر أن الإنسان ليس مجرد جسد مادي يتغذى ويتكاثر كالكائن النباتي أو الحيواني .

سكان الغابات الاستوائية من البشر لا يجدون صعوبة في الحصول على كفايتهم من الغذاء والماء ، بل انهم يصلون الى درجة التخمّة أحيانا . للإنسان بالإضافة الى جسده عقل ونفس وروح . مكونات الانسان وملكاته لا تنمو الا حين يحتاج اليها ويحثها على المران والتدريب ، وهو يحتاج أو يضطر الى المران والبلاء الحسن عند مقابلة التحديات أى الصعوبات التى تثير فيه كوامن قدراته وخصائصه التى تنقذه وترقى به ومنها العلم والتطهر والاستواء .

- سهولة العيش وغياب التحديات مع ارتفاع معدلات الحرارة والرطوبة والظل تغرى سكان الغابات بالكسل والنوم والاختباء عن الأعداء ذوى الحجوم الكبيرة . انهم يبدون براعة فى مقاومة أخطار هذه الحيوانات ولكنهم يجارونها أو ينافسونها فى مميزاتا وخواصها الحيوانية الانفعالية . لا ينمو سكان هذه المناطق انفعاليا ولا عقليا ، وهم محتاجون فعلا الى مدى كبير من التعليم والتوجيه وهم عجينة بشرية جيدة طيبة قابلة للتشكيل . هم - اذن - ضعاف وأطفال فى المجال الانفعالى والعقلي والقلبي ، ولهذا سهل على الغزاة استعبادهم أى تربيتهم بأسلوب يجعل منهم عبيدا لهم يسخرونهم كيف يشاءون ويشكلون عقولهم بالأسلوب الذى يروونه محققا لمصالح المستعمرين . يصف ابن خلدون أخلاق وطباع الزنوج وصفا يدل على عقليته البارعة فى الملاحظة والوصف والتصنيف

والاستنتاج . أن كل ما يتصفون به ليس فى حقيقته رذيلة أو عيبا فهو مقتضى حياتهم المترفة اللينة البدائية ، ويتلاءم مع بيئتهم التى لا تساعد على النضج الانفعالى أو النضج العقلى . لونهم الأسود فضيلة لأن فيه ملاءمة تؤهلهم للحياة فى الجو الحار الغنى بالاشعاع . سداجتهم فضيلة لأنها دليل البراءة والبساطة وعدم المكر وكأنهم أطفال . انفعالهم الغريزى أو الفطرى الذى يعتمد على أفعال عكسية فطرية أو أفعال عكسية تكييفية (شرطية Conditioned reflexes) ليس رذيلة بل هو فضيلة تتوافق مع معاملاتهم لحيوانات الغابة وبيئتها ، ولكنه يصبح رذيلة وضعفا لظروف خارجة عن ارادتهم هى غزو المستعمرين لهم فى قسوة عدوانية تتجاهل الحقيقة التى تقر أنهم بالقون أقصى نموهم الجسمانى ولكنهم أطفال عقليا وانفعاليا ، وليس اذلالهم ولا هزيمتهم بأمر يدل على الفوز أو التقدم أو الشجاعة وإنما يدل على نفس ما يدل عليه عدوان انسان بالغ على طفل ضعيف لا حيلة له - عدوانه رذيلة ونذالة واجرام . لهذا شعر المستعمرون تجار العبيد والرقيق لصوب الثروات وسارقو الأرض والبشر أنهم محتاجون الى تبرير وتزيين لأفعالهم الدنيئة فاخترعوا نظريات الصراع على البقاء والأصل الحيوانى وأنهم جاءوا ليرقوا بهم الى مستويات بشرية وليؤهلهم لحكم أنفسهم ولتمدنهم . كما أن الطفل ينمو حتما ، كذلك هؤلاء لديهم الاستعداد الفطرى للنمو والكسب الحسن .

العبرة التى يجب أن نكتسبها مما حدث لهم هو أن الترف ونقص التحديات والدافعة للصراع العقلى والتعليم والنضج النفسى تقود الى الضمور والانحلال العقلى والنفسى والروحي ، وهو ما يحدث لأصحاب الحضارة الغربية الآن كما حدث من قبل لأصحاب الحضارات السابقة حينما بلغت ذروة الثراء والترف .

— مما ساعد على ضعف سكان الغابات الاستوائية وعلى قلة أعدادهم عامل بيئى آخر . كما أن البيئة الغنية بالعناصر الأولية - الماء والحرارة والغازات والعناصر المعدنية - تثرى الغابة بالنباتات والحيوانات الكبيرة فانها تثرىها أيضا بالنباتات الدقيقة : البكتريا والفيروسات والحشرات ، الطفيليات ، وهى ضرورية حيويا لأحداث التوازن الحيوى واكمال الدورات الحيوية . هذه الكائنات التى تقتل وتحلل لا تصرف للبشر أفضلية على غيرهم من الكائنات الحية الا أن يتغلب عليها البشر بالعقل والنلم والنظافة والترشيد . كان سكان الغابات الاستوائية أبعد ما يمكن عن هذه المنجيات ، ولهذا ففى هذه البيئة تنتشر أمراض وأوبئة خطيرة كالحمى الصفراء والمالاريا والجذام ومرض النوم وغير ذلك من الأمراض .

من العوامل التى أدت الى عدم ازدهار الغابات الاستوائية الطبيعية

بالسكان تنوع نباتاتها وحيواناتها فطريا . هذا التنوع يعنى أنه لا يصلح كطعام للبشر منها الا نسبة صغيرة تنافسهم فيها الضواري والوحوش . ولا شك أن هذه نتيجة سعيدة خيرة لتدبير حكيم لأنه صان الغابات من حتمية القضاء عليها لو أن نباتاتها كلها كانت صالحة للغذاء .

العلاج لكل ما أصاب سكان الغابات من عيوب وآفات وأمراض ممكن ، بل انه من السهل اليسير تحويلها الى حسنات وفضائل دون الاخلال بالتوازن الذى يمكن أن يقضى على الحياة فى البيئة . المسئولية تقع على الشعوب المجاورة التى يتحتم عليها أن تدرك حقوق الجوار . وندرك أن هؤلاء السكان أخوة فى الانسانية لا زالوا فى طفولتهم وضعفهم الفطرى ويحتاجون الى من يحميهم ويؤاخيهم ويتكافل معهم ويتبادل معهم النفع دون ظلم أو إجحاف أو استغلال . تلك هى آداب وشرائع الاسلام ، ولهذا انتشر الاسلام ونجح فى ترقية المناطق التى استطاع أن يصل اليها وتطبق تعاليمه فيها مثل جزر آسيا الاستوائية (أندونيسيا) وكثير من بلاد أفريقيا . ولقد أدرك المستعمرون ذلك فحاربوا دخول الاسلام الى مستعمراتهم وحاولوا جهدهم بث الوقعة بين شعوب الغابات والسكان المسلمين أو دعائهم وتجارهم من المناطق المجاورة - كما أنهم حاولوا جذبهم دينيا فاستعملوا الدين آلة على يد الهيئات التبشيرية الاستعمارية التى بثوها فى تلك البلاد بينما يحاربون الهيئات والاتجاهات الدينية فى أوطانهم الأصلية .

ان من واجب دول أفريقيا وآسيا المتقدمة علميا وحضاريا ودينيا حماية اخوتهم فى البلاد الاستوائية من العدوان الاستعماري والاستغلالى للدول الكبيرة القوية التى تنظر الى هؤلاء السكان الطيبين نظرة متعالية ، ومن ثم يتبعون سياسة عدوانية فلا يتورعون عن تخريب أى شئ حتى ولو كان العلم والدين والأخلاق . هكذا فعل معهم أصحاب الحضارات المادية وتجار الخمور والمخدرات والسلاح . ومن استعانوا بالفن والاعلام والتجارة ليثيروا فيهم فتن القبلية والعنصرية والطائفية وليضربوهم بعضهم ببعض .

أن على الجيران الذين يتصدون للانقاذ واجبان غاية فى الأهمية :
الواجب الأول هو أن يبدأوا بأنفسهم ، ذلك أن عليهم أن يدركوا انهم سيصبحون هدفا لعداء الشعوب المستعمرة وسيسلطون عليهم وسائل الفساد وأهمها الترف والرفاهية والعقائد والمذاهب (الايديولوجيات) والثقافة الموجهة لأنها وسائل مزينة شيطانية تبذو كالفوضىائل - انها أحدث صيحات الاستعمار لأنها استثمار اقتصادى وعقبلى وقلبى (عاطفى) - اذ يجعلون أعداءهم الذين يرغبون فى

استعمارهم يجنون ما يضرهم ويقضى عليهم - وتلك هي لعبة الشيطان القديمة اذ يزين للبشر سىء أعمالهم ومتع الدنيا والاستكبار بغير الحق المعتمد على المظاهر والمادية . القوة الحقيقية للانسان ليست فى مظهره ولكن تكمن فى عاطفته السوية وفى عقله وفى ايمانه السليم بحقائق الوجود الكبرى : الله وحتمية العدالة الالهية . هي القوة الحقيقية لأنها الأصل الطيب ولأن الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم .

الواجب الثانى يأتى بعد الواجب الأول - ولقد عبر عن ذلك الشاعر الذى قال « ابدأ بنفسك فانها عن غيرها » ، وهو نفسه الذى قال فى نفس القصيدة لا تنه عن خلق وتأتى مثله - عار عليك - اذا فعلت - عظيم . رحمك الله يا أبنا الأسود فقد كان كلامك صرخة فى البرية ، وحفظ قومك قولك بلسانهم ولم يحفظوه واقعا معمولا به . الواجب الثانى هو واجبه نحو جيرانهم والبيئة التى يسكنونها . ان من السهل تقديم تخطيط علمى وحسابات دقيقة لمعرفة ما يلزم للبشرية من أشجار الغابات ومنتجاتها ثم تحويل أجزاء من الغابات الى مناطق سكنية يمكن زراعتها بالمحصولات والفواكه المناسبة كمزارع الموز والشاى والمطاط والتبغ والمانجو والحبوب والأقطان وغيرها . ذلك كله أمر سهل ولكن الصعب حقا هو حماية أنفسهم وحماية الشعوب التى تتلمذ عليهم من أخطار الشراء والترف والغزو الايديولوجى والثقافى المادى ، خاصة وقد برع فى استعمال هذه الأسلحة تجار الملابس والحلى والسلاح والخمور والترف والفجور .

(ب) بيئة الغابات الباردة :

فى البيئة الباردة تقل بل - وتندر - أمراض الطفيليات والبكتريا، وينشط الناس ويعملون لمواجهة تحديات الطقس . لذلك استطاع سكان المناطق الشمالية فى أوروبا وأمريكا من اكتساب القوة والامكانات التى بها غزوا أجزاء كبيرة من غابات المناطق الباردة والمعتدلة فاجتثوا أشجارها وحولوها الى بيئة زراعية للمحاصيل والزهور أو الى بيئة صناعية تجارية مزدحمة بالسكان . لكنهم تجاوزوا حدود الاعتدال فلوثوا البيئة بدخان وأبخرة المصانع والآلات . يرى بعض علماء البيئة أن ما تبقى من هذه الغابات يكاد يفقد نتيجة لاختلال التوازن حيث أن أشجارها الكبيرة فى شمال أوروبا وكندا تستأصل لتوفير الخشب اللازم لصناعات المباني والأثاث والورق ، وهى صناعات تنمو بمعدل أكبر من معدل نمو غابات الأخشاب ، وهو أمر يرفع من تكاليف الطباعة وغيرها الى مدى

يهدد انتشار العلم والحضارة • الصحافة والاعلام الموجه لا يخافان من هذا الخطر لأن الصحافة تعوض خسائرها بالإعلانات التي تتقاضى تكاليفها في الحقيقة من المستهلك ، والاعلام أصبح يعتمد على الوسائل اللاسلكية والألكترونية ، والضحية الحقيقية هي الكتاب الأنييس والمرجع والوثيقة القابلة للتمحيص والنقد •

أما غابات كندا وروسيا المليئة بالبحيرات وحيوانات الفراء فتوشك هي الأخرى أن يقضى عليها بسبب الاسراف في صيد الحيوانات ذات الفراء التي تباع بأعلى الأثمان • وضحنا من قبل أن الاسراف في قتل حيوانات الغابات أو اجتثاث بعض أشجارها يقود الى نتائج خطيرة قد تصل الى حد القضاء على الغابات قضاء كاملا • تبين أن الحرائق الكبيرة التي تصيب إحدى الغابات التي تجف أشجارها لا تلبث أن تغير من عوامل الطقس كالرياح ودرجة الحرارة ، كما تفقد التربة قدرتها على الاحتفاظ بالماء ومقاومة السيول التي تكتسح التربة المحسبة الدبالية ملقية اياها في البحر أو الوديان المنخفضة • بهذا قد تتحول الغابات الى صحراء ، خاصة ان فقدان البيئة لأشجارها الكبيرة والكثيرة ربما سبب جفاف الهواء وقلة الأمطار ، فالنتج من أوارق الأشجار أكثر فعالية في ترطيب الجو وتكوين السحاب من السطوح المائية كما قلنا من قبل •

بيئة الصحاري والسهوب

أثبتت هذه البيئة على مر العصور أن الإنسان ليس مجرد جسم وليس مجرد حيوان ، وإنما هو كائن تصهره الشدائد ويقابل تحدياتها بظهار كامن قدراته وملكاته فينجح في تحقيق النمو والتكاثر والتعلم والاقتصاد والتحلل بالشجاعة والذكاء بل وبتضحية الفرد بحياته في سبيل أولاده وجماعته .

فقر هذه البيئة وقسوة جوها مضرب الأمثال . برودة الليل قارسة والشتاء رهيب ، وحر النهار شديد والصيف مهلك ، وقسوة الريح بما تذرؤه من الرمال لا ترحم ، والجفاف طويل ، وما يصاد من الحيوانات ليأكل عزيز لأنه قليل أو سريع أو مأكز ، وقد تجذب الأرض سنوات متتالية فيموت النبات والحيوان . لأجل هذا يتعلم السكان الحشونة والصبر والترحال والقناعة بالقليل والاقدام . كما أنهم يتعارفون بينهم على عديد من الحصال والعادات والطباع يعتبرونها في مجتمعاتهم فضائل لأنها منقذة . من هذه الحصال مثلا : الكرم وإغاثة الملهوف وحماية النساء والأطفال ، والترابط القبلي الذي يدفعهم الى الشجاعة وتضحية الذات والطاعة والانضباط . ولكنهم في مقابل ذلك يكتسبون التعصب والقسوة والغزو وربما حب السلب ونهب العدو والغريب ، ولعل مبدأهم في ذلك هو القريب أولى من الغريب . لقسوة الحياة والظروف في البيئة يموت الضعفاء جسما والجبناء والأغبياء والخارجون على نظام الجماعة ، ويبقى فقط الأقوياء والشجعان الأذكياء القادرون على الصراع والحرب والتلاؤم مع البيئة والتكيف لها . الصراع هنا لم يكن في حقيقته صراعا بين أفراد وأفراد أو بين كائنات حية منفصلة وإنما كان صراعا بين الخير والشر في نفس الإنسان وبين ميول وعواطف كامنة فيه والذي يفوز هو الكسب الحسن الذي يعتبر فضيلة فطرية تغلبت على رذيلة فطرية . ليس الكسب بالضرورة احتواء صفة مبتكرة أو مأخوذة من الخارج وإنما قد يكون الكسب مجرد اختيار وتفضيل في مقابل تخطل واستغناء عن أشياء وصفات أخرى نملكها . لعل في هذا ما يمهد لنا الطريق لفهم المعاني الحقيقية للفجور والتقوى ولنفهم معاني القناعة والشجاعة ومعنى التسامى فوق ما ترتبط به

فطريا لتتربط بما هو فطرة أيضا (ولو شئنا لرفعناه بها ولكنه اخلد
الى الأرض واتبع هواه ٠٠٠) الأعراف : ١٧٦ .

ان كل ما أودعه الله فينا من صفات وخواص سجلت في نوى خلايانا
ويتناقلها جيل من جيل بالوراثة الخلوية (وليس بالتقليد) يعتبر فطرة .
والفضيلة ليست بالضرورة فضيلة في ذاتها وانما هي فضيلة أحيانا
ورذيلة أحيانا فاذا وضعت في مكانها المناسب الحكيم الملائم لها بحيث يكون
نفعها أكثر من ضررها اعتبرت فضيلة أو اعتبر اختيارها فضيلة وكان
الكسب هو الاختيار والقرار . وصدق عمر رضى الله عنه حين قال « انما
نفر من قدر الله الى قدر الله » . الاختيار المبني على علم وحكمة والمنتج
خير أكثر هو الفضيلة . من هنا كانت الفضائل الحقيقية هي التي اختارها
الله الحكيم الرحيم العليم (وما كان لمؤمن ولا مؤمنة اذا قضى الله ورسوله
أمرا أن يكون لهم الخيرة من أمرهم ، ومن يعص الله ورسوله فقد ضل
ضلالا مبينا) الأحزاب : ٣٦ .

فالقتل وقطع الأشجار حين يأمر بهما الله يكونان فضيلة ، واهلاك
النفس قد يكون فضيلة اذا أمر به الله ويكون رذيلة حين يمنعه الله .
والضعف أو الاعتماد على الغير فضيلة في الطفل رذيلة في البالغ الرشيد .
الطفولة فضيلة والبدائية فضيلة ولكن التطفل رذيلة والجُمود ورفض
الترقى رذيلة لأن الله أراد النمو والترقى والتسامى وجعل حدوثها وطلبها
والسعى اليها من صفات الانسان المطبوعة فيه فهي فطرة ، ومقاومة الفطرة
وتعطيلها كسب سيء .

اذا كانت بيئة الصحارى والسهوب تعلم سكانها الرحمة بالقرب
والقسوة على الغريب المهاجم أو الخطر فانها تعلمهم أيضا بصفتها حسن
التفكير والاحساس بالجمال وتقديس مظاهرها وقواها الخفية والتقرب
اليها بالدعاء والخوف والرجاء ، وشكر ربها على نعمه التي يقدرونها حق
قدرها على ندرتها . بل هي نعم لندرتها وقد تكون نقما اذا توفرت وزادت
عن حدها . لهذا كان سكان الصحارى شعوبا وقبائل تتصف بالشاعرية
وباخلاص العقيدة وقوتها حتى ولو كانت عقيدة خاطئة ورثوها عن آباؤهم
ورؤساء القبيلة وجذورها ، وهم عندهم أشخاص مبعجلون .

وسكان الصحارى والسهوب - بسبب تعرضهم للنفاء - يتكاثرون
بنجاح كلما أتاحت لهم الظروف ذلك ، ولهذا تتعدد عندهم الزوجات
ويتخذون الجوارى لتعويض موت الرجال في جهادهم للقبض والغزو
والعروب .

فى السنوات العجاف ، وقبل أن يقتلهم الجوع وقسوة البيئة يهاجرون من مواطنهم الى حيث يجدون الرزق والغوث ، وقد يهاجرون مسافات طويلة لا يصدهم حاجز أو مانع من جبل أو عوامل جوية أو ضياع معالم الطريق (السهب = فلاة لا طريق فيها) .

من أجل هذا هاجرت من سهوب وسط آسيا شعوب شتى فى أفواج تنابعت على مر التاريخ فكان منهم الكلت والهنون والوندال والجرمان والانجليز والساكسون والقوط والنورمانديون ، وهؤلاء هم غزاة بلاد أوروبا . كما كان منهم المغول والتتار والأتراك والأكراد وهم غزاة شرق وشمال وغرب آسيا . لذلك سميت هذه الشعوب كلها بالشعوب الهندوأوروبية (أو الآرية) ولهذا نجد فى لغاتهم جذورا كثيرة مشتركة . منهم كذلك اليهود الأشكناز الذين كانوا قبيلة وثنية اعتنقت اليهودية وكونوا يهود روسيا وبولندا وألمانيا ، وهم لا يمتون بأية صلة عرقية الى اليهود الأقدمين أولاد يعقوب بن اسحق بن ابراهيم .

أما من صحارى شبه جزيرة العرب فقد هاجرت قبائلها فى أفواج الى جميع المناطق المحيطة بها كبلاد بين النهرين والشام فكان منهم الكلدانيون والآشوريون والسومريون والكنعانيون والحيثيون والعبرانيون وقبائل العرب المختلفة التى هاجرت الى أنحاء الجزيرة العربية خصوصا شواطئها ومنها عبرت البحار فوصلت الى افريقيا وسكنت شرقها وشمالها بل وغربها . وعندها تسلم العرب بفضائل الأديان السماوية فيها بين ابراهيم ومحمد عليهما الصلاة والسلام استطاعوا أن ينشروها فى جميع أنحاء العالم ليعرف سكانه الفضيلة والمحبة والبشرى .

قد تكون القبيلة المهاجرة وثنية بدائية متوحشة تعتقد فى الخرافات والسحر ، فاذا غزت أمة متحضرة كانت قد ضعفت وفسدت بالترف تزواج الغزاة والمغلوبون وخرج منهما شعب مهجن يتصف أفراده بقوة الأجسام وجمالها وحصانتها وبالشجاعة والعزة ثم يتطبعون بطباع الحضارة القديمة الموروثة ويعتنقون أديانها ويتذوقون آدابها وفنونها وبذلك يجمعون بين فضائل الطبع الفطرية وفضائل التطبع الحضارى المكتسب ، وبهذا الخليط الرائع تتكون أمة جديدة قادرة على البقاء والاصلاح والترقى .

لهذا نجد الشعوب المعاصرة المتحضرة وقادة العالم وسادته ترجع جذورهم الى القبائل التى هاجرت قديما من سهوب آسيا الوسطى ومن الجزيرة العربية ، ولكن لكل حضارة وشعب حضارى دورة تصل فيها الى قمة الرقى والثراء والترف بفعل القوة الدافعة من فضائل حياة الشطط

حتى اذا وصلت الى الترف نسيت الدين والفضائل فأصابها الوهن والتفريق والتحاسد والصراعات المادية التي تنهكها فتدخل في حروب ومفاسد وأمراض تهدمها وتقضى عليها • وهذا هو نفس ما يهدد الحضارة الغربية المعاصرة •

الأمل في الانقاذ يكمن فيما لا زالت تتمتع به بعض العناصر في الشرق الاسلامي من قوى روحية وثقافية دينية تعتبر امانة في أعناقهم عليهم أن يبلغوها الى الشعوب المادية داعين اياهم الى اتباع الحق وتذكر نعمة الخالق ومذكرين اياهم بالشريعة الصحيحة الالهية المصدر وبوحدة الانسانية معتمدين على كتاب لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه ، فيه ميثاق يجعل الناس مسئولين عن عمارة الأرض وصلاحتها مرتبطين بربهم وخالقهم برباط العبودية والشكر والطاعة لشريعة وأوامر تقودهم الى الخير والحق والفضيلة والى أحسن مصير •

٤

بيئة المناطق الجبلية

سفوح الجبال والوديان المجاورة لها أو الواقعة بينها مناطق غنية بالثروات النباتية والحيوانية والمعدنية خاصة إذا كانت جبالا عالية متدرجة الارتفاع يتدفق عليها الماء من الثلوج والأمطار ، أو كانت سلاسل جبلية تكثر فيها المناطق المنخفضة نسبيا فينحدر اليها الماء مكونا مساقط تعطي ماء نقيا وطاقة يمكن أن تستغل . تتميز هذه المناطق الجبلية بجمال مناظرها ونظافتها وبتنوع نباتاتها وحيواناتها حيث ان أعالي الجبال تشبه في مناخها وأحيائها المناطق الباردة ، ثم تتدرج السفوح في الانخفاض لتقترب في المناخ مما يناسب خطوط العرض التي تشغلها .

المران على تسلق الجبال والتعود على تباين درجات الحرارة وخلخلة الهواء النسبية يعطى لأجسام هؤلاء السكان قوة وقدرة على مجابهة المشاق وتقلبات الجو ، وهم بما لديهم من النعم ووفرة الغذاء والثروات مؤهلون للتحضر والتعلم والترقى إذا كانت عقائدهم وأخلاقياتهم ونظمهم المكتسبة صالحة سليمة .

على أن ثمة عيوباً تميز - عادة - سكان الجبال انعكاساً من مقتضيات البيئة ، وأهمها ما يأتي :

- ١ - تقلب المزاج والأحوال العاطفية والانفعالية والعقلية .
- ٢ - التعصب والقبلية والشراسة في القتال .
- ٣ - الانعزالية والجمود .

يجب أن نقر - مع ذلك - بأن هذه كلها طباع مكتسبة يتكيفون بها مع بيئتهم وما تفرضه عليهم التضاريس والجو ، أو ما تفرضه عليهم الوراثة الاجتماعية والتقاليد . ليست هذه الصفات والطباع صفات موروثة وراثية تناسلية ولا هي أوامر إلهية ، ومن ثم فمن الممكن تغييرها والتطبع بضدها مع تغيير الظروف والمقتضيات .

يبدو أن تجمعهم في المنخفضات بين سلاسل الجبال في قرى معزولة يجبرهم على عدم الاختلاط مع جيرانهم ، كما أنهم شكاكون لحوفهم من

خطر مهاجميهم من أعالي الجبال حيث يصيبون منهم مقتلاً إلا إذا تحصنوا وتعلموا الحذر والاختباء وشراسة القتال • يبدو كذلك أن اكتفاءهم الذاتي بالغذاء والنباتات والحيوانات المتنوعة لا يحوجهم إلى التعاون مع جيرانهم خاصة أن أغلب نباتاتهم تكون أشجاراً معمرة وليست زراعات موسمية تتطلب المعونة في الحصاد • ربما لهذه الأسباب كلها يتزوجون فيما بينهم ولا يحبون الهجرة والتغيير كما أنهم يقدرسون تقاليدهم وعقائدهم ويخلصون لها ويجمدون عليها • لا يحتاج هؤلاء السكان للهجرة والتنويع فالمثل لا يصيبهم لأن المناظر متنوعة والمناخ شديد التقلب والثرء بالجمال أو القسوة تبعاً لتغيرات اتجاه الريح والعواصف الرعدية • ربما كان مما يؤكد أن هذه الطبائع والصفات انعكاس من البيئة والمناخ ما نلاحظه عند سكان السهول الممتدة من طباع مناقضة مثل لين العريكة وسهولة التعاون والتزاوج والاختلاط مع الجيران والميل إلى الهجرة والتأثر بمن يتهاجرون اليهم أو بمن يستضيفونهم حضارياً وثقافياً •



بيئة الحشائش والمراعى أو « المروج »

Pastures or Prairies

لأن هذه البيئة هي البيئة التي يعيش فيها أغلب سكان الأرض من البشر فسندرسها بشيء من التفصيل .

تعتبر هذه البيئة وسطا بين البيئات بمعنى أنه يمكن تحويل وتعديل أى من البيئات الأخرى لتقترب كثيرا من بيئة الحشائش والمراعى ، بل ان كلا من البيئات الأخرى يمكن اعتبارها بيئة غير نقية النوع حيث تكون مرصعة بمناطق صغيرة من بيئة الحشائش ، وذلك فى واحات الصحراء وجزر البحار ووديان الجبال وشواطئ البحيرات والأنهار . هذه البقع المتناثرة المنفردة هي التي يسكنها البشر ، من أجل هذا سنعتبر الدراسة التفصيلية لبيئة المروج بمثابة تفصيل لبعض الجوانب المهمة للبيئات الأخرى - على الأقل فيما يتعلق بأهميتها للإنسان أو أهمية الإنسان لها .

الحشائش أو الأعشاب نباتات قصيرة ولكنها متقاربة متزاحمة فى كثافة بالغة . جذورها كثيرة التفرع ولكنها سطحية لا تصل الى أعماق كبيرة فى التربة . يتميز الكثير من هذه النباتات بأنها اذا حشيت أى قطعت سيقانها فوق سطح الأرض عاودت النمو سريعا ، ويمكن أن تحش مرارا وتنمو تكرارا ولهذا سميت بالحشائش . من الحشائش ما يزرعه الانسان ويختاره مثل البرسيم والنجيل وحشائش الزينة ، ومنها ما ينمو تلقائيا بغير تدخل الانسان ويكون أنواعا عديدة مختلطة وهو ما يسمى بالكلا .

يكفى لتحقيق نمو الحشائش القليل من الماء سواء كان مصدره المطر أو الندى (الطل) أو ماء الأنهار أو العيون اذ تستطيع الجذور الكثيفة السطحية أن تأخذ هذا الماء القليل كله . بل ان الجذور الميتة والمواد العضوية المتراكمة من بقايا الحشائش فى الموسم السابق تستطيع أن تساعد فى الامساك بالماء كجميع المواد العضوية . بهذا لا تترك الحشائش ماء يتسرب الى الأعماق ، وتنجح بهذا فى التغلب على الأشجار التي تمت جذورها الى أعماق بعيدة . لهذا لا تنمو الأشجار جيدا فى بيئة الحشائش

إلا إذا توفرت لها كميات كبيرة من الماء لفترات كافية • إذا نمت الشجرة وتفرعت وكثرت أوراقها فإنها تلقى بظلالها الكثيفة على الحشائش فتحجز الضوء عنها لتعجز - بذلك - عن التخليق الضوئي فتذبل وتجف ، وتخلو الأرض حول جذع الشجرة من الحشائش التى يمكن أن تحجز الماء عن جذورها • الأشجار اذن قليلة فى تربة أرض الحشائش والمراعى ، مما يتيح لها التعرض للوفير من الهواء وضوء الشمس •

لا نبتات الأرض فى هذه البيئة ، ولشدة كثافة الحشائش ، ولقصر الوقت اللازم لنموها ، ولتكرار هذا النمو بعد الحش ، ولسهولة تناولها وحصادها ، ولطراوتها ••• لكل هذه مجتمعة آثار بالغة على تعيين أنواع الحيوانات التى تعيش عليها وتصلح للبقاء فيها • تستطيع هذه الأرض أن تمد البشر والحيوانات الكبيرة الحجم الكثيرة العدد بما يكفيتها من غذاء تركزه وتحوله الى لحم ودم ولبن وعظام •

تعجز الغابات عن اعالة أمثال هذه الحيوانات بالغذاء لأن معظم نتائجها سيكون خشبا صلبا أو سيكون ورقا وثمرات عالية معظمه عسير المنال • لهذا فحيوانات الغابات من آكل النباتات تكون صغيرة الحجم أو قليلة العدد ، مما يتيح السيادة للضواري المفترسة التى تتحدد أعدادها بكميات الغذاء المتاحة لها •

لا شك أن أرض الحشائش كانت جديرة بأن تكون جنة لهذه الضواري المفترسة لولا أن آكلات النبات فيها جماعية المعيشة كبيرة الحجم قوية الأرجل سريعة الهرب • أهم هذه الحيوانات هى البقر والجاموس والأبل والغنم والماعز ثم الظباء والأياثل من ذوات القرون القوية ، ثم أنواع أخرى من صغار الحيوانات التى تختبئ فى أنفاسها تحت الأرض كالارانب والقوارض •

حيوانات أرض الحشائش كانت جديرة بأن تدك الأرض بثقلها وأعدادها مما يجعل التربة صلبة متماسكة قليلة مسافات البينية وبالتالي قليل ماؤها وهوائها وصلصلتها ، أى أن الحيوانات كان يمكن أن تحول الصلصال الى حجر صلب كالأردواز • لكن هذا لا يحدث لأن ثمة كائنات تعيش تحت الثرى تصلح لافساد حيوانات ما فوق الثرى وتتوازن فى العمل والوظيفة معها •

ان ما فوق الثرى ما كان يمكن أن يعيش وينمو ويزدهر الا بفعل ما تحت الثرى ، حيث يوجد عالم من الأحياء لغله أروع وأهم وأكثر عددا وأعجب فعلا من كثير مما فوق الأرض • يقول الله تعالى عن ذاته العلية :

(له ما فى السماوات وما فى الأرض وما بينهما وما تحت الثرى ،
وان تجهر بالقول فإنه يعلم السر وأخفى) طه : ٦ - ٧ .

(يعلم ما يلج فى الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء
وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور) سبأ : ٢ (انظر كذلك الحديد : ٤) .

تتميز تربة أرض الحشائش بما يأتى :

١ - سواد لونها .

٢ - ثراؤها بالكائنات الحية النشيطة التى تبذل طاقة كبيرة وتعمل
أعمالا قدرت فى الفدان الواحد بما يساوى عمل عشرة آلاف رجل . يالها
من تربة مزدحمة بالحياة عامرة بالطاقة والحرارة والعمل !!!

يسمى الروسيون أرض الحشائش بالتربة السوداء (كرونوزم
Chernozem) ، وتعتبر هذه التربة السوداء أخصب تربة فى اليابسة ،
وهى التى تمد البشر - وأنعامهم ودواجنهم - باحتياجاتهم من الغذاء
والملبس وغيرهما . على الأرض السوداء يعيش أكبر عدد من البشر
ويمارسون فيها نشاطاتهم حيث تحقق لهم نزعاتهم للسيادة والملكية
والعلم والعمل والتجمع والتكاثر . منها تصنع مادة أجسامهم ، وعليها
يتحكمون فى أنواع النبات التى تنمو ، وهذه هى الزراعة . تعتبر معظم
نباتات المحاصيل ضمن الحشائش والأعشاب . ومن أمثلتها الأرز والشعير
والقمح والشوفان والبقليات وكثير من الخضروات .

قليل هبوط الانسان اليها ، كانت هذه الأرض تعول قطعانا كبيرة
من حيوانات أرض الحشائش والمروج . عندما أتى الانسان ليعيش عليها
بأعداده الكبيرة استأنس الحيوانات وقلل من أعدادها ووزعها بين أفراد
أسره ، ففرقت بهذا الى جماعات صغيرة فقدت كثيرا من وسائل الحفاظ
على حياتها وبقائها . لكن الانسان نصب نفسه حاميا لها **فرعاها** وحرسها
من الضواري ليستأثر دونها بلحمها وشحمها وجلدها وصوفها . لهذا
تسمى البيئة أحيانا بيئة المراعى (Pastures) أى التى يرفعى الانسان
حيواناتها التى وصفت بأنها مستأنسة أو أليفة لأنها أنسبت الى الانسان
وألقت صحتها ، وذاق بذلك لذة السيادة والربوبية ، وعرف معنى
الرعاية ، وأنه لكى تستفيد رعيته من رعايته يجب أن تكون طائعة له
سلسة الانقياد - هكذا يجب أن يكون مع ربه ، ولعله يدرك فضل ربه
عليه . كثير من الفلاحين فى مصر يصل بحبه واعزازه لأنعامه الى أن
يعتبرها فى مكانة أولاده ان لم تزد عنهم أحيانا ، ويرى فيها ما يسعده
ويسره دائما .

(والأنعام خلقها ، لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون ، ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون ، وتحمل أثقالكم الى بلد لم تكونوا بالغيه الا بشق الأنفس • ان ربكم لرؤوف رحيم) النحل : ٤ - ٧

ترى لماذا سميت أرض المراعى بالسوداء ؟

أو لماذا اكتسبت أرض المراعى ذلك اللون الأسود مع أن فوقها يمتد بساط أخضر يسر العيون ويبهج النفوس ؟؟ !

الجواب عن هذه الأسئلة هو :

تاكل الحيوانات النبات الأخضر فوق الأرض فلا تترك منه الا قاعدة الساق تحمل وريقات قريبة من السطح لبدء نمو جديد • أثناء الرعى والحش تنساقط قطع صغيرة من النباتات المورقة كالبرسيم والخبازي والسلق أو بعض أنصال النجيليات تتركها الحيوانات لهوان شأنها فهي عندها وعند الإنسان غشاء لا نفع منه ولا يسمن ولا يغنى من جوع • لكن هذا « الغشاء » عند كائنات حية أخرى يعتبر كنزا ثميناً • هذه الكائنات كثيرة أهمها ديدان الأرض والقوارض والحشرات وأنسواع من الفطر والبكتيريا • أمكن متابعة مصير هذا الغشاء الذى سرعان ما يختفى من فوق سطح الأرض ليوارى تحتها من خلال فتحات انفاق الديدان والنمل والقوارض • شوهدت ديدان الأرض وهي تجذب الأنصال والورقات الخضراء لتفرز عليها لعابها قبل أن تبتلعها مع حبيبات التراب • الجزء الذى يفرز عليه اللعاب يتحول الى مادة سوداء تختلط فيما بعد بحبيبات التراب فى داخل القناة الهضمية للدودة • قدر بعض العلماء أن جميع حبيبات التراب تمر مرة واحدة على الأقل فى كل موسم فى داخل أجسام الديدان لتخرج سوداء غنية بالمادة العضوية التى تكاد تغلف كل حبة أو كتلة من الحبيبات المتلاصقة (١) • بالإضافة الى ذلك فإن انزيمات البكتيريا والفطر تحلل المواد العضوية وتحولها الى مواد سوداء بسيطة التركيب وغازات وماء وحرارة • هذه البقايا النباتية المهمة النافهة (الغشاء) هى المسئولة عن سواد الأرض ومعظم خصوبتها ، وهى مصدر للطاقة والحرارة فى داخل الأرض بسبب تحللها الأسود الساخن هو الحمأ - والأسود هو الأحموى (٢) •

(سبح اسم ربك الأعلى ، الذى خلق فسوى ، والذى قدر فهدى ، والذى أخرج المرعى ، فجعله غشاء أحوى) الأعلى : ١ - ٥ •

(١) التربة الحية لبيرت فارب •

(٢) القاموس المحيط للفيروزبى : باب الباء فصل الماء •

لخصب التربة السوداء - تربة الحشائش والمراعى والمزارع - ازدحمت بسكانها من البشر ، وكان مما يلائم التربة المكشوفة المعرضة لوفرة من أشعة الشمس وحرارتها أن يكون جلد سكانها مائلا الى السواد - لعل مما يفكرنا بهذه الحقيقة ، ويثير كثيرا من التأمل والدراسة أن يكون اسم « آدم » مشيرا الى هذا اللون الأسود للجلد ، كما أن أديم هذه الأرض أى سطحها اتخذ هذا الاسم من لون الطبقة السطحية الأسود .

لعلنا أصبحنا مؤهلين الآن لندرس بعض كائنات ما تحت الثرى بشيء من التفصيل . درسنا من قبل بعض هذه الكائنات (الجذور والفطر والبكتيريا) ولكن تبقى الكائنات الحيوانية الهامة مثل الديدان والحشرات والقوارض والبروتوزوا . . . الخ ، وهى جديرة بأن نفردها فصلا .

٦

الكائنات تحت الشرى

أولا : ديدان الأرض

فى احصائية حديثة قدر أن وزن ديدان الأرض فى الفدان الواحد من أرض الحشائش يفوق وزن كل ما يرعى فوقه من حيوانات ضسحمة كالأبقار والثيران والماشية ، ومع ذلك فإن ديدان الأرض لا تشكل الا نسبة ضئيلة من الأحياء التى تسعى تحت الأرض والتى تقدر أنواعها بمئات الألوف ، ويقدر أفراد النوع الواحد من الكائنات الدقيقة بملايين فى ملء ملعقة شاي واحدة من تراب الأرض (١) . ذلك أن باطن الأرض بيئة ملائمة للحياة وإعالتها ففيها وفرة من المواد الخام والمواد العضوية التى تمسك بالماء وتثبتته ، وفيها وفرة من الهواء الدائم التجدد ، والحرارة فيها قلما تتغير ، والظلام الدامس يميزها ولكن الكائنات تكيفت معه ولعلها استراحت فيه .

تقدر أنواع ديدان الأرض بما يقرب من ١٨٠٠ نوع تختلف فى الطول بين ٢ سم وثلاثة أمتار ، وقد يبلغ عدد أفرادها فى الفدان الواحد نحو من مليون . تعيش ديدان الأرض فى جميع أعماق التربة وبعضها يصل الى عمق ثلاثة أمتار . تعتبر ديدان الأرض أجهزة حراثة فطرية فى أرض الحشائش والحقول الزراعية وهى من عوامل تخصيب الأرض الهامة .

أرض الغابات دائمة الحفرة فقيرة نسبيا بديدان الأرض لأنها لا تتلاءم مع حموضة الأرض هناك .

تتكون الدودة من سلسلة من الحلقات المتشابهة (Somites = القطع) يبلغ عددها من ٢٠٠ الى ٣٠٠ . تعتبر كل دودة خنثى ولكنها لا تلقح نفسها وانما تتزاوج مع دودة أخرى لضمان تنوع وتحويل الصفات فى الأجيال التالية ، هذا التحويل يعتبر عاملا هاما فى الملاءمة مع الظروف المتجددة المتغيرة والمختلفة فى الأماكن المتجاورة . انه تحويل يبتنى به حفظ النوع ولا يبتنى به هلاكه أو تحويله الى نوع آخر .

(١) الأرض الحية تأليف بيتر فارب .

من الطريف أن تعرف أن التكاثر يتم بطريقة هي الأصل لما يسمى الآن بحمل أنابيب الاختبار غير أنها أكفأ وأبرك وأكمل إذ تستمر حتى غاية الحمل ونهايته • تصنع الدودة كيساً يمتلئ بخلايا النطفة المؤنثة والنطفة المذكورة ويحدث الاخصاب بين نوعي الخلايا • تترك الدودة الكيس مغلقاً غلقاً جيداً ويسمى عندئذ شرنقة ، وإذا كانت الظروف البيئية غير مناسبة فإن الشرنقة تبقى ساكنة بحيث لا يمكن أن تميزها من حبة تراب أو رمل العين خبير أو باحث يفحصها أو يتتبعها • نجح بعض الباحثين في أن يحافظ على الشرائق سليمة لفترة سنتين ظلت أثناءها هامة ساكنة ، ولكن ما أن صب عليها الماء حتى بعثت الديدان خارجة من شرنقتها حية تسعى ، وكأنها الموتى تخرج من الأحداث سراعاً •

تؤدي هذه الديدان في تربة أرض الحشائش وظائف ذات أهمية بالغة مثل :

(أ) شق الأنفاق •

(ب) خلط حبيبات الصلصال بالمواد العضوية والعناصر المعدنية وتعديل تركيب الخليط كيميائياً لتكوين سبيكة تحكم نسبها سنن وقواعد معينة •

(ج) توليد الحرارة والطاقة •

شق الأنفاق وخلط حبيبات الصلصال بمواد معينة :

تحمل كل حلقة من حلقات جسم الدودة ثمانى زوائد تحركها في كل اتجاه عضلات قوية ، وفي الدودة عضلات أخرى تتحرك بها أماماً وخلفاً ، وبها تستطيل فتصير رقيقة أو تقصر فتزداد سمكاً • بواسطة هذه الحركات تشق الدودة لها أنفاقاً في التربة ، كما تفتت بها التربة الى حبيباتها • تتصل انفاق ديدان الأرض بالسطح ليتسنى لها الخروج اليه عند النسق أى حينما تنخفض الحرارة وترتفع رطوبة الجو لتبحث عن أوراق الشجيرات الساقطة وانصال النجيل والأعشاب فتجذبها الى داخل انفاقها •

تفرز الدودة على الوريقات والأنصال قبل أن تبتلعها أنزيمات تفتتها وتجعل لونها قاتماً (أحوى) • أثناء حركة الدودة نحو الأمام تبتلع فتات الأوراق وحبيبات التربة وما حولها من معادن وماء ومواد عضوية • تمر كل هذه الأشياء في القناة الهضمية الواسعة الطويلة التي تكون الجزء الأكبر من جسم الدودة لتخرج من مؤخرتها كخليط من الصلصال والمادة

العضوية والمعادن • لنذكر كيفية ومدى تعديل الخليط أثناء مروره في القناة الهضمية علينا أن نتتبع أجزاء هذه القناة • بعد بلعوم الدودة يبدأ المرء وفيه تصب ست غدد تفرز مركبات الكالسيوم (كربونات وفوسفات وكلوريد الكالسيوم) • خلف المرء توجد القانصة وهي عضو غني بعضلات دائرية قوية تهرس ما يصل اليها من الطين والمواد العضوية والمفرزات لتطحن معا ويتم خلطها • يمر الخليط بعد ذلك في أكثر من مائة قطعة من قطع الجسم حيث تحوى كل قطعة عضوين شبيهين بالكليتين ليستخلصا من المحتوى ما لا يراد له المرور من الطرف النهائي للأنبوبة الهضمية • كان ما يخرج - اذن - مادة مكررة مرت خلال خط من خطوط الانتاج الصناعي ليكتسب المنتج تركيبا وقواما معيناً ومواصفات خاصة ليؤدى غرضاً معيناً • لعله من أجل هذا وصفه الله بأنه صلصال من حمأ مسنون • ما يخرج من الدودة ليس الا سبيكة من الصلصال والمواد العضوية والأملاح حجم حبيباتها أكبر من حجم حبيبات الصلصال الخارجى ، كما أنه يحتوى زيادة تقدر ب ٤٥ ٪ فوسفور و نيتروجين ، ٥٠ ٪ بوتاسيوم • تسمح الحبيبات الأكبر بمزيد من الهواء وبتصريف للماء أكفاً - الأمر الذى يرفع قدرته على الصلصلة (الرنين) • كما أنه لوحظ أن جذور النبات يسهل عليها أن تمر في الطرق والانفاق التى صنعتها وعبدتها الديدان •

(ج) من الواضح أن تحليل المواد العضوية يعنى اجراء عمليات كيميائية فيها لتنطلق منها الطاقة الى التربة • بالاضافة الى ذلك تضاف الحرارة التى تنتجها الدودة بحركاتها ونشاطاتها المختلفة ، كما تنطلق الحرارة من المواد العضوية المحيطة بالحبيبات بسبب تحليل البكتيريا أو الفطريات • اذا عرفنا أن كل هذه العمليات تتم بعيداً عن سطح الأرض أى بعيداً عن التقلبات الجوية أدركنا أن درجات الحرارة والرطوبة تكونان مرتفعة مستقرة مكيفة ذات مواصفات معينة • لاسوداد هذا الصلصال وارتفاع حرارته ولتركيبه الكيميائى والفيزيائى المعين استحق وصف « صلصال من حمأ مسنون » • لقد عرفنا أن كلمة الحمأ تعنى الساخن وتعنى الأسود الكدر • الصلصال الخارج من الدودة مسنون لأنه نتاج الحياة وأنظمتها وأجهزتها الدقيقة ، وهل هناك أدق وأثبت من نتاج الحياة وسننها ذات السنن (الطريق) الواضح الثابت •

بالاضافة الى كل هذا فان الديدان أثناء حركاتها الرأسية والأفقية والمائلة تأتى بالأملاح من أعماق التربة حيث ازاحتها المياه فتعيدها الى السطح ، كما أنها تقلب التربة وتحريثها فتجعلها متجانسة وتحسن تهويتها وتعريضها للأشعة والجو الخارجى •

لقد نجحت ديدان التربة فى حراثة الأرض وتقليبها ملايين ملايين المرات قبل أن يظهر الانسان على الأرض ليعاونه فى الحراثة . حينما يححر الانسان الأرض بفأسه أو بمحراثه الآلى فانه يقوم بعمل كبير وسريع حقاً ، ولكنه لن يستطيع أن يقوم بذلك الحراثة الدقيقة المجهرية التى تقوم بها الديدان والتل وتل العنكبوتيات ويرقات الحشرات . يا لها من كائنات أوتيت من الصبر والكفاءة والدقة فى العمل ما وجه لخير الانسان ، وهو عن خدماتها غافل ولصنيع من وجهها وسخرها لخدمته جاحد !!!

(أفرايتم ما تحزنون ، أنتم تزرعون أم نحن الزارعون ، لو نشاء
لجعلناه حطاباً ٠٠٠) الواقعة : ٦٣ - ٦٥ .

اننا نظلم ديدان الأرض لو اكتفينا بذكر منافعها السابقة . ديدان الأرض غذاء محبب لما يقرب من نصف الطيور ، كما انها غذاء جيد لأكلات اللحوم من ثدييات ما تحت الثرى كالقثران وابن عرس والخلد (القثران العمياء) ، وكلها حيوانات لها منافعها الجمة . اذا ماتت ديدان الأرض فان الكائنات الأرضية الرمية تحللها الى مواد عضوية بسيطة ثم الى ماء وغازات وعناصر معدنية وطاقة . تخضع ديدان الأرض فى بيئتها لقوانين التوازن والدورات الحيوية وتتابع الأجيال ككل الكائنات الحية - تلك القوانين التى تحفظ للأنواع وجودها بالكميات الكافية والمعدلات المناسبة التى هى تعبير عن الحق - والحق هو ما أراده الخالق وما قضى به علمه وعدله وحكمته .

يذكر بيتر قارب فى كتابه « الأرض الحية » تجارب حاسمة تبين لنا أهمية ديدان الأرض . ملئت بعض البراميل بتربة مجدبة وزرعت بالنخيل . أضيف الى نصف البراميل كميات من ديدان الأرض الحية ، وأضيف الى النص الآخر كميات مساوية من الديدان الميتة . كان انتاج المجموعة الأولى أربعة أضعاف انتاج الثانية . من هنا نستطيع أن نقول ان العامل الفعال ليس هو مجرد المادة العضوية وليست هى أجسام الديدان ، وانما الفعالية الأساسية كانت للحياة الدودية نفسها ، أى للحركات والافرازات ، أى للأوامر الربانية التى زودت بها صبغيات خلاياها لتحدد تركيبها ووظائفها وعملها الغريزى ، مع تلك القوة الالهية الغامضة التى لا تعرف عنها الا أنها من أمر الله - تلك القوة أو الطاقة التى نسميها الحياة .

ثانياً : الديدان الحيطية

تعتبر الديدان الحيطية فى عالم ما تحت الثرى جنود ائتلاف خفية فهى طفيليات شريرة رفيعة دقيقة لا يزيد طول معظمها عن مليمتر واحد ، ورغم ذلك فلها أجهزة هضمية وعصبية وتناسلية .

منها أنواع تستطيع العيش في أصعب الظروف الجوية كينابيع الماء الساخنة وكالبحار المتجمدة القطبية ، بل وفي أعماق المحيطات وفي الصحراوات . ومن أنواعها ما يتحمل من الإشعاعات الذرية قدرا يبلغ ألف ضعف للقدر القاتل للإنسان .

تتخصص هذه الديدان في تطفلها : فمنها ما يتطفل على جذور نباتات معينة أو على الدرنات أو الریزومات ، ومنها ما يتطفل على الأسماك أو على الطيور بأنواعها أو على ثدييات معينة . من أنواعها المتطفلة على الإنسان الأنكلستوما والتريكينيللا . لا تعيش الديدان الخيطية الا في وسط سائل ولهذا فهي توجد في باطن الأرض في الماء المحيط بحبيبات التربة أو حول جذور النباتات . مما يبين مدى انتشارها وكثرتها احصائية قدرت أعدادها في الطبقة السطحية من التربة التي يبلغ سمكها ٢ سم فقط بأكثر من عشرين مليوناً لكل متر مربع (١) . تفترس هذه الخيطيات الجذور والدرنات والبكتيريا والفطر والبروتوزوا والخيطيات الأخرى بل والأحياء جميعاً وكأنها تعلن الحقيقة الكبرى التي تقرر أن الموت قدر محتتم على كل كائن حي فلا مفر منه .

تستطيع الخيطيات المتطفلة على الجذور أن تخترقها وتتكاثر فيها فتكون عقدا واضحة هي بمثابة مستعمرات لها وهناك تمتص عصارة النباتات الناضجة ، وفيها تضع بيضاً يبقى في الجذور بعد موتها ويبقى في التربة هامداً مقاوماً لأصعب الظروف .

درس بعض الباحثين علاقة هذه الطفيليات بالأنواع العائلة لها ، وهم يرون أن الدودة الخيطية تعرف عائلها الخاص بها وتنجذب اليه بإشارات كيميائية يفرزها . يقول أحد الباحثين ان جذر النبات العائل يفرز مادة منشطة للبيض أو للخويصلات فتفقس ، ولكن الديدان الخارجة تفرز مادة مهبطة تمنع فقس المزيد منها - والتوازن بين ما يفرزه جذر النبات وما يفرزه الدود الناشئ هو الذي يقرر فقس مزيد من البيض أو منعه ، ذلك حتى لا يخرج عدد من الديدان يفوق ما تستطيع الجذور اعاليته - فكانهما معاً جهاز ضابط يمنع الخيطيات من أن تقنى ويمنعها من أن تهلك كل ما في البيئة من غذاء . مهما كانت تفاصيله وأساره فإن ثمة جهاز خطير تضبطه حكمة كبرى وإرادة خفية فتسلطه أو تردعه ، ويهلك به من يستحق الهلاك ، وينقذ منه من يستحق الانقاذ .

من الأبحاث - مثلاً - ما يبين أن هذه الديدان لا تهاجم من الجذور

(١) بيتر فارب .

الا تلك التى تنمو بمعدل عال . ان أسراراً كبيرة لا زالت تكمنف تلك العلاقة بين الخيطيات وفرائسها حتى يبدو معقولا - ان صحت هذه التقارير - انها كائنات تمنع التطرف فى الرخاء والتلف ، وانها - بعكس طفيليات أخرى - تعفو عن الضعيف فلا تهاجمه ، وهى اذ تفعل ذلك انما تبقى على نوعها فى نفس الوقت .

ولما كان لكل كائن حى كائن آخر يهاجمه اذا طغى فيوقف بغية واسرافه فانه قد وجد فى التربة نوع من الفطر يستطيع - بغزله وخبوطه - افتراس هذه الخيطيات فيصطادها ثم يقضى عليها ، كما يفعل العنكبوت بفرائسه من الذباب والفراش . والفطر صياد الديدان الخيطية يكون فى غيابها مجرد فطر رمى مسالم يعيش على المواد العضوية الميتة ، ولكنه عند وجودها يتحول من رمى الى طفيل وصياد مفترس يدخل بعض خيوطه فى جسمها ، وفيه تمتد لتهضمه من الداخل حتى تفنيه .

ليست الخيطيات هى الكائنات الوحيدة التى تقضى على الحشائش من جذورها فى تربة المراعى والمحاصيل الزراعية فهناك أيضا يرقات فروع لوز وعشب متطفل تطفلا ناقصا اسمه عشب الستريجا (١) وهو يشبه فى تطفله على الجذور الهالوك الذى درسناه من قبل .

علينا أن ندرك الجانب الخير فى تطفل ومهاجمة الخيطيات واليرقات والعشب المفترس لجذور الأعشاب والحشائش ونباتات المحاصيل .

هذه النباتات كلها نباتات حولية أو موسمية ، ولا بد أن يأتى عليها فصل من فصول السنة فتقضى عوامله على حياتها . وقد يكون هذا الفصل فصل الجفاف أو فصل التجمد والصقيع ، ومن ثم فان الطفيليات فى التربة لا تفعل الا أنها تساعد تلك العوامل الجوية ان قصر فى تنفيذ ما قدر على النباتات من قصر العمر وانتهائه ، ثم ان عليها أن تخلى عالم ما تحت الشرى من جزء كبير من الجذور وتخولها الى مادة عضوية تذوب وتتمثل لتنتفع بها الأجيال التالية من النباتات ، هذا والا تراكمت الجذور بتوالى السنين حتى لا تترك مجالا لنمو الأجيال التالية . ثم ان موت الأجيال الماضية من النباتات الحولية يسمح بتطوير البيئة وتعديلها حيث تنمو فى المواسم التالية نباتات ثلاثى الأجزاء والظروف الدائمة التغير . من هذا التطور والتجدد والترقى تعلم الانسان حين استقر فى أرض المروج أن يغير فى كل موسم اختياراته حسب حاجاته وحسب ما يراه صالحا له

(١) اعتدنا فى كثير من المعلومات الوصفية التى نجاءت فى فصل احياء التربة على كتب : التربة الحية لبيتر فارب ، شبكة الحياة لجون استودر ، نسج الحياة لجوزيف وودكراتش ، الرحلة الكونية لليزلى ، وعلى الكتب المدرسية .

ولسلامة التربة وخصبها ، فهو مثلاً يزرع فى عام قمحاً وفى عام آخر برسيماً وفى عام ثالث قطناً • كما أنه تعلم أن لكل فصل من فصول العام نباته الذى يحسن فيه ، ولكل طقس وجو محصوله ، فإذا أراد الراحة من خدمة الأرض وحرثها وريها وتسميدها وتنقيتها من فائض الجذور والأعشاب الضارة استطاع أن يزرع أشجاراً معمرة مثل أشجار الفواكه والنخيل أو أشجار الأخشاب والألياف •

أعظم ما يجب على الإنسان أن يتعلمه ويتقنه ليسود الأرض ويمارس عليها حريته ، واشباع رغباته ، وتحقيق دوافعه النفسية هو : أن الكون ليس كونا فوضوياً ، ولكنه كون تحكمه قوانين وسنن ثابتة ، وعلى من يريد أن ينعم بخيراته ويسعد فيه أن يعلم تلك القوانين والقواعد ويعمل بمقتضاها خاضعاً - بذلك - لها ، والا دارت عليه الدوائر ، وانقلبت عليه عقاباً وعذاباً وهلاكاً ان هو جهلها أو أهملها أو قاومها ولم يخضع لها • هذه هى أصول العلم والحكمة • ليست السيادة على الأرض وزراعتها وفلاحتها - ككل مهنة أخرى - الا علماً وفناً وممارسة تتطلب ملاحظة وتأملاً وجداً وكذا واعتدالاً • انها تتطلب احسان العمل ليحسن الجزاء والاحصاد ، واحسان العمل غير عسير لأن كل شئ فيه مسنون مقنن يمكن حسبانته ومعرفته تقديره - ذلك تقدير العزيز العليم • حتى تركيب الصلصال ولونه وقوامه وصفاته الفيزيائية والكيميائية ومحتوياته كلها تخضع لقوانين وسنن فهو صلصال من حمأ مسنون •

ثالثاً : الحشرات

يمكن اعتبار الحشرات معلمة عظيمة للإنسان ، جعل الله منها أمثلة تضرب للإنسان فى القرآن ليلفت اليها نظره وليحثه على دراستها والعناية بها ، وليعلمه من خلالها العلم والايمان والتواضع ودروساً أخرى كثيرة •

تمر الحشرة فى حياتها بأطوار تختلف عن بعضها أشد الاختلاف حتى ظن الناس عبر عصور طويلة أن كلا منها كائن مستقل بذاته • أطوارها المشهورة هى : البيضة - الدودة - اليرقة ثم الفراشة أى الطور البالغ • فى طور من أطوارها تعيش على سطح الأرض ، وفى طور آخر تعيش تحت الترى ، وفى طور تهمد ساكنة فى قبر خاص بها (اليرقة فى دودة القز مثلاً) ، وفى طور تبعث من قبرها نشيطة تطير فى الهواء محلفة فى السماء • وهى تنتقل من طور الى آخر فى سهولة ويسر رغم الاختلاف الشديد بين شكلها وصورتها فى كل طور عنه فى الآخر • تعطى الحشرة (ومن أمثلتها البعوض والذباب والنمل والنحل ودودة القز) بتطورها هذا درسين عظيمين للإنسان •

١ - درسنا لأولئك الذين أرادوا أن يوهموا الإنسان بعدم وجود خالق وأن الأنواع المختلفة تنشأ بالتطور البطيء عن بعضها عبر ملايين السنين متغيرة بالتدرج الذى لا يلحظ أبداً ، وأن الخالق المطور عندهم هو عوامل البيئة أو حكمها القاسى الذى يهلك الضعيف ويبقى على القوى . (الانتخاب الطبيعى وبقاء الأصلح) .

كان الحشرات - بتاريخ حياتها وتطورها أثناءه - تقول لهم : بشس ما تدعون ، وكذب كل ما تزعمون ، فالخالق موجود وقادر ولا يحتاج الى زمن يذكر ليتطور ويغير ، وعوامل البيئة لا عقل لها ولا حكمة ولا قدرة لها على التصوير الثابت أو التنبؤ بما سيكون أو على ارادته أو القدرة على تحقيق المناسب لهذا الذى سيكون - العقل والحكمة والتنبؤ والارادة والقدرة على التصوير كلها أشياء ضرورية ومصاحبة لعمليات الخلق والتطوير ولا بد أن تكون من صفات الخالق : الذى أعطى كل شيء خلقه ثم هدى .

٢ - الدرس الثانى الذى تعطيه للإنسان هو : أنه ليس من المستحيل أن يكون هو نفسه مثلها تتوالى عليه أطوار من وجوده بعد نشأته من العدم هى : طور البيضة والجنين فى جسم أبويه كليهما ثم واحد منهما ، وطور حياته على سطح الأرض ، وطور هموده تحت الشرى ، وطور بعثه روحاً أو كائناً سامياً .

(أن الله لا يستحي أن يضرب مثلاً ما بعوضة فما فوقها . فأما الذين آمنوا فيعلمون أنه الحق من ربهم ، وأما الذين كفروا فيقولون ماذا أراد الله بهذا مثلاً - يضل به كثيراً ويهدى به كثيراً ، وما يضل به إلا الفاسقين * الذين ينقضون عهد الله من بعد ميثاقه ويقطعون ما أمر الله به أن يوصل ويفسدون فى الأرض . أولئك هم الخاسرون ، كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتاً فأحياكم ، ثم يميتكم ثم يحييكم ثم إليه ترجعون) البقرة : ٢٦ - ٢٨ .

سنختار للدراسة من أنواع الحشرات المعلمة للإنسان مجموعتين :

(أ) مجموعة الحشرات الاجتماعية التعاونية العاملة ، وأهمها النمل والنحل . تعلم الإنسان الجند والنظام وأخلاق المجتمع ، كما تعلمهم أن تباين أشكال أفرادها أساسى لتباين وظائفها التعاونية ، كما أنه يعلم منها وأعمالاً كثيرة سنتبينها أثناء الدراسة التفصيلية .

(ب) مجموعة الحشرات المتطفلة وأهمها الذباب والبعوض .

وهى تعلم الإنسان إذ تؤذيه فتجبره وترغمه على سلوك خاص

ليتيقيها ، هذا والا أنزلت به عذابا وعقابا • هي التي تظهر مواضع ضعف الانسان فهي ضعيفة حقا ولكنها قد تغلبه وتصرعه (وضعف الطالب والمطلوب) ، اذا أهمل الانسان واجبات النظافة وأصولها لقنته درسا تأديبيا لا ينساه ، اذ يصل أحيانا الى حد مرض خطير كالدوسنتاريا أو الملاريا أو الفيلاريا أو غير ذلك ، انها تأخذ منه صحته وعافيته وراحته وكثيرا من قدراته •

(يا أيها الناس ضرب مثل فاستمعوا له • أن الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له ، وأن يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه • ضعف الطالب والمطلوب) الحج : ٧٣

هذا بالاضافة الى ما تعلمه من دراسة أطوار حياتها والذي فصلناه آنفا •

النمل

يتخذ النمل مساكنه تحت الثرى أو فى داخل جدران المباني أو أخشابها ، الى هذه المساكن يسحب غذاءه ويخزنه فيعلم الانسان بذلك درسين : أولهما أن يخزن الطعام عند وفرة لوقت ندرة ، ثانيهما أن سطح الأرض ليس مكانا مناسباً لترك الغذاء والمواد العضوية والا فسد وظهر فساد فكان قذى وضرا للعين والجسم ومبءة للتلوث والجراثيم • فالنمل - كغراب ابن آدم - يعلم الانسان كيف يوارى سوءاته والا انقلبت عليه شرا ومرضا وقبحا وسوءا •

وليس النمل والغراب وحدهما هما اللذان يعلمان الانسان ويساعدانه فى مواراة سوءاته وانقاذه من تلوث سطح الأرض ، فجميع كائنات ما تحت الثرى تفعل ذلك ، وأهمها ديدان الأرض والقوارض كالقثران والذبابات • بالاضافة الى ذلك تقوم الرياح بحمل التراب وترسيبه فيطمر ما يترك على سطح الأرض ، كما تقوم الأمطار والشلوج بازاحة ما على السطح الى الأعماق أو جرفها أفقيا ومائلا الى المنخفضات والبحار • لولا هذه العوامل لامتلا سطح الأرض بقاذورات الانسان وبأجساد الكائنات الميتة لانتشر الروائح الكريهة والغازات السامة وجراثيم الأمراض والبكتيريا ، ولا شك أن كثيرا من الأوبئة التى حدثت فى التاريخ وأهلكت البشر كانت نتيجة للمقدارة وإهمال مواراة الحباث •

من هنا ندرك الحكمة فى الغسل والوضوء ونظافة الثياب ، وفى تشريع دفن الموتى والرمم ، وفى اعتبار اماطة الأذى عن الطريق من مظاهر الايمان ، وتمتلىء السنة المحمدية بأحاديث وأعمال تعلم المسلمين النظافة

وحقوق الطرقات وآداب المعيشة على سطح الأرض مما يقيهم من الأمراض
الجسمانية والنفسية والاجتماعية .

لعلنا بذلك ندرك كيف لوث انسان الحضارة المعاصرة الطرقات
وافسدها . ليست الطرقات هي مجرد ما نمشي عليه من البايسة وانما هي
تشمل أيضا ما فوقها من ماء وهواء . كما أن في البحر طرقا وفي السماء
طرقا . ويعلمنا القرآن أن موسى اتخذ مع الرجل الصالح طريقه في البحر
كما اتخذته على سطح الأرض في رحلة تعليمية رائعة . ومن الطرق
والسبل ما هو معنوي نعتى به أساليب الحياة والمعاملة ولها حدودها وسننها
ومنها القذر الملوث ومنها التنظيف الوضئ الواضح الشريف - ذلك هو
الصراط المستقيم ، (وعلى الله قصد السبيل ومنها جائر . ولو شاء
لهذاكم أجهمين) النحل : ٩ .

كيفية بناء النمل لصوامع تخزين الحبوب ، وكيف يقوم بعمليات
الحزن ويتخذ الاحتياطات الكفيلة بمنع تسرب الماء والفساد اليها . كلها
أمور أنصح بالقراءة عنها في أحد الكتب التي تعنى بمشاهد الطبيعة مثل :
كتاب الأرض الحية لبيتر قارب ، وشبكة الحياة لجون ستورر ، ونسيج الحياة
لجوزيف وود كراتشي أو دائرة المعارف البريطانية . في هذه المراجع
سنجد مواضيع طريقة عن أنواع النمل الأخرى مثل النمل زارع الفطر ،
والنمل الراعى ، والنمل البناء ، وعن نظام النمل وطبقاته الاجتماعية
وفئاته العاملة الشغالة . كما أنصح قارئى بمحاولة تربية دودة القز وتبعب
أطوار حياتها والمقارنة بين هذه الأطوار وأطوار حياة ذبابة الجبن والمش
أو ذبابة المنزل . أنه لمن الممتع حقا أن يربى الانسان النحل ويرعاه فان
لم يتيسر له ذلك فليشاهد أحد المناحل أو يقرأ بعض المراجع عن النحل
وحياته ومنتجاته وفوائده العديد في الغذاء ولعلاج واستعمالات العسل
والشمع .

الذباب والبعوض

تحتوى التربة الرطبة الغنية بالمواد العضوية كميات هائلة من بيض
الذباب والبعوض ومن يرقاته وشرائقه . يخرج الذباب (والبعوض)
البالغ ككائنات تطير بسهولة ليغزو كل مكان غير هباب ولا وجل ليقف
فوق الطعام والبراز والمواد العضوية الفاسدة وأعضاء جسم الانسان
بلا فرق بين مكان وآخر ولا بين عظيم وحفير ، ولكنه يفرق بين التنظيف
والقذر من الناس والأماكن - انه يكثر مع القذارة المكانية والبسدية .
بهذا يكون الذباب والبعوض سلاحا الهيا تحل لعنته وأضراره من أمراض

خطيرة كالنزلات المعوية والدوسنتاريا والأرصاد والملايا وداء الفيل كعقاب للناس على قدراتهم وعدم مواراه سوءاتهم وعدم اماطة الأذى عن الطريق • كما أن من عقلاء الناس من يدرك - بالقياس - أن أذى الطريق وقذارة الانسان والمكان لا تقتصر على القذارات والسوءات المادية فان ثمة سوءات معنوية هى بالتأكيد أكبر وأخطر ، وتكون مواراتها بالتقوى وبالتحل بالفضائل والتخل عن الرذائل - وتستلزم التعاون بين الناس فى العمل الرشيد وفى الأمر بالمعروف والنهى عن المنكر •

رابعا : القوارض وأمثالها

الأرانب البرية والجردان وأنواع الفئران المختلفة وابن عرس والزبابات ، وبعض البرمائيات والزواحف من الكائنات التى تعيش معظم حياتها تحت سطح الأرض حيث تشق أنفاقا كبيرة وعميقة ومتشابكة بحيث تجعل التربة اسفنجية هشة •

تؤدى هذه الانفاق أغراضا كثيرة :

١ - تصبح مخابى ومخازن للغذاء المجلوب من سطح الأرض مما يظهر جو الأرض ويساهم فى منع أو تقليل تلوث البيئة ، ثم ينتهى به الأمر الى اثناء التربة بالمواد العضوية التى تتحول الى ماء وحرارة ومعادن وغازات تدخل كلها فى تكوين سوائل عجيبة مفيدة غنية تتسلل الى جذور النباتات لتنشأ منها أجسام الأجيال التالية من الكائنات الحية •

٢ - تحسن التهوية وتجديد الهواء فى الأرض • ذلك أن المواد العضوية التى تتراكم بين حبيبات التربة لاثبت أن تتحلل مخرجة غازات مثل أكسيد الكربون والنشادر والغازات العضوية الأخرى وبهذا تغير نسب تركيب الهواء المحيط بالحبيبات الدقيقة اذ يقل كثيرا جدا نسبة الأكسجين مما يعطل عمليات التخلص من المواد العضوية اذ يوقف تحليلها وأكسدها ، من خلال الأنفاق المتسعة والمتشابكة والمتصلة بالهواء الجوى يندفع الهواء النقي تحت ضغط عال يكفى لدفعه بين حبيبات الصلصال لتصحيح أو تصليح نسب هواء ما تحت الثرى واستئناف العمليات الكيميائية الضرورية للتطهير ولتغذية النباتات وبقية الكائنات • يا للعجب ، أن التربة تنفس تماما كما تنفس الكائنات الحية وأنسجة أجسامها !!! لعنا لم ننس أن عمليات الحراثة والعزق فى الأرض ليست الا اكمالا لعمل الحيوانات صانعة الأنفاق وأنها مثلها تستهدف فيما تستهدف تهوية الأرض واصلاح نسب غازاتها •

٣ - تعمل كشبكة للصرف تتلقى ما يغسله ماء الري من الأملاح والمواد الحمضية أو القلوية أو العضوية وتممره الى الرشاحات والمياه الجوفية والبحيرات .

٤ - تصل ما بين كائنات التربة موثقة علاقاتها سواء كانت علاقات جوار أو تكافل أو تطفل وافتراس أو تنابع . كثير من القوارض - مثلاً - يتغذى على الجذور والدرنات أو على ديدان الأرض أو على اليرقات والحيوانات الأصغر ؛ كما أن المخلفات والأجساد الميتة تتعامل معها الكائنات الرمية كالفطر والبكتيريا .

خامسا : البذور وأمثالها (البيض والجراثيم والشرانق)

تتميز أرض الحشائش والمراعى (والمحاصيل والخضروات) بأن نباتاتها لا تعيش في الأغلب الا سنة أو جزءا من السنة ، وهذا هو معنى وصفها بأنها « حولية » . لكنها عندما تموت تترك للتربة « تركة » وتذر لها « ذرية » . هذه التركة أو الذرية هي : « البذور أو الحبوب أو النوى » ، وتبلغ في كمياتها أعدادا هائلة لا تكاد تحصى ، وتعتبر من مكونات التربة بعد ما أخذ نصيبه منها الانسان والحيوانات . في قليل من النباتات تكون الذرية على هيئة براعم تختبئ في السيقان كما في قصب السكر والعنب ، أو في الدرنات كما في البطاطس والقلقاس ، أو في الأصيل ، أو تبقى في الجذور الأرضية لتخرج أشطاء . في مجموعة كبيرة من النباتات الدقيقة تكون على هيئة جراثيم (أبواغ Spores) . الفكرة في هذه البذور (الذرية) أو الغرض منها هو تكوين الأجيال التالية من النباتات والتي تحفظ النوع رغم موت الأفراد ورغم توالى الزمن متغلبة بذلك على العسر والشدة وعوامل الهلاك . تتابع الأجيال هو ما سماه القرآن « الاستخلاف » وهو يحدث في جميع الكائنات الحية وليس في الانسان وحده ، وان كان القرآن قد ذكره وهو يتكلم عن الانسان ربما لأن كثيرا من الناس لا يعينهم الا ذواتهم ونوعهم ، ولنقرأ اذن قوله تعالى : (وربك الغنى ذو الرحمة . ان يشأ يذهبكم ويستخلف من بعدكم ما يشأ كما أنشاكم من ذرية قوم آخرين) الأنعام : ١٣٣

ولنقرأ أيضا : (وهو الذى أنشاكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع ؛ قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون) الأنعام : ٩٨

عداد هذه البذور يبدأ قبل موت النبات بفترة كافية ، ويتم في أجهزة من أروع الأجهزة أداء وإعجازا ، وهى أجهزة التكاثر المكونة عادة

من الأزهار والثمار . عمليات التكاثر النباتية - في أساسها وجوهرها - شبيهة بمشيلاتها في الحيوان والانسان . ففي كليهما (النبات والحيوان) يحدث « انقسام اختزالي » ، يتلوه اتحاد (أو أخصاب وتلقيح) ، ويصغيه « خزين غذائي » . غير أن هذا الخزين يختلف كما ونوعا من كائن الى آخر ، وهو في النبات عادة وسط في كميته بين الثدييات وبين الحيوانات البيوضة (أى التى تضع بيضا) . فى جميع الكائنات الحية - نباتا كانت أو حيوانا - يخضع التكاثر وتتابع الأجيال عبر خلايا الذرية لقوانين الوراثة التى تستهدف التكاثر وحفظ النوع ، مع قدر من الاختلافات لضمان كمال الملاءمة واستمرار البقاء متغلبة على صعوبة الظروف البيئية واحتمال تغيرها .

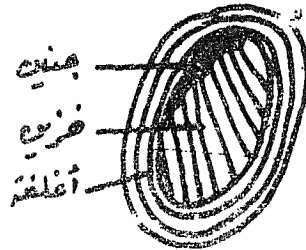
قبل وجود الانسان على الأرض كانت عمليات التكاثر والانبات والزرع تتم تلقائيا ، وكانت البذور والحبوب تنتشر وتذرا بطرق طبيعية فطرية وبوسائل مثل الريح والماء وبوساطة الحيوانات والطيور ، وكانت الحيوانات تستهلك من هذه الحبوب نصيبا وأجرا حلالا . حينما أتى الانسان على الأرض استحسن أنواعا من البذور والنباتات وفاضل بينها فاستهلك من بعض أنواعها كميات كبيرة ، ولذا تدخل فى طرق الانتشار والبذر ، وكان هذا هو مبدأ الزراعة واختيار أصناف بذاتها للاكثار كنباتات المحاصيل والثمار والفواكه والخضروات والأعشاب الطبية ونباتات الألياف ذات القيمة الصناعية . تعلم الانسان بعد ذلك قوانين الوراثة وعمل على تحسين الننتاج وتغيير صفات الأجيال التالية لتلائم مذاقه واحتياجاته . لاشك أنه بهذا تدخل فى مستويات التوازن الفطرية ولكنه لا يزال محكوما بالقواعد العامة مما عرضه كثيرا لسوء التقدير وسوء الاختيار ، وقاده ذلك الى مواقف عسيرة كالمجاعات وتلويث البيئة وتصجير الأراضى الحصبية ، والقضاء على الغابات وتغيير البيئات الطبيعية وتلويثها . كل هذا فرض عليه أن يتقن المشاهدة والملاحظة والتفكير ، وأن يحاول معرفة القوانين العامة التى تحكمه وأن يسأل نفسه : من الذى وضع هذه القوانين ؟ ومن الذى وفر له كل هذه النعم وأمدم بها وهىء للعلم والسيادة ؟؟ . ووجد نفسه مضطرا أن يتناسق مع هذا الكون ويتناغم معه أى يتربط به ترابطا سليما ، ولا شك أن أكبر ترابط وتعلق يجب أن يتم ويصح هو علاقته برب هذه النعم وخالقها وخالقه . وثبات القوانين العامة أو تشابهها فى النبات والحيوان والانسان دليل على أن خالقها جميعا ومدبر أمرها ، والذى ربط بينها جميعا ، واحد أحد صمد لا يتغير ولا يتحول موجود فى كل زمان ومكان .

(أفرايتسم ماتحراثون ، أنتم تزرعونونه أم نحن الزارعون ،
لو نشاء جعلناه حطاه فظلمتم تفكهون ، أنا لمفرون بل نحن محرومون ،
أفرايتسم الماء الذى تشربون ، أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون ،
لو نشاء جعلناه اجاجا فلولا تشكرون ، أفرايتسم النار التى تورون ،
أنتم أنشأتم شجرتها أم نحن المنشئون ، نحن جعلناها تذكرة ومتاعا
للمقومين ، فسبح باسم ربك العظيم) الواقعة : ٦٣ - ٧٤

يتميز الانسان - مع ذلك - بصفات خاصة منحه حقوق السيادة
على كل مافى الأرض ، ولكن السيادة ليست مجرد حقوق وانما هى
مستولية وواجبات وجد نفسه حيالها عبدا خاضعا محكوما بقوانين تحتم
عليه العقاب ان هو أساء أداءها ، وتمنحه الثواب والجزاء ان هو أحسن
أداءها . أنه لن يحسن أداءها الا بمستويات خاصة من العلم والحكمة
والاخلاق . الأخلاق - بمعناها العام - هى أسلوب المعاملات ونظام
العلاقات . بعض هذه العلاقات والمعاملات يكون بينه وبين أمثاله من
الناس ، وبعضها يكون بينه وبين النباتات والحيوانات والجماد فى
السموات والأرض وتحت الثرى ، وبعضها يكون بينه وبين من خلقه
ويملك حياته وموته وعطاءه وحرمانه واثابته وعقابه ، وبعضها يكون
بينه وبين نفسه ، وما أكثر مكونات نفسه التى يتطلب كل منها حقا
ليؤدى نفعا وواجبا ، الكافر - فى حقيقته - انسان يعانى فى داخله شقاقا
بين استواء الفطرة وكسبه الفاسد ، فالعلاقات بين ملكاته النفسية
سيسة .

تكوين البذور

يبدأ تكوين البذور فى الفترة الأخيرة من حياة كل نبات حولى ،
او فى الفترة الأخيرة من موسم معين فى حياة النباتات المعمرة . من
عمليات تكوين البذرة اتحاد خلية مذكرة مع خلية مؤنثة لتكوين خلية



بيان تخطيطى لمكونات البذرة

مخصبة • لتلبيث الخلية المخصبة أن تتكاثر ، وتتمايز الخلايا المتكاثرة لتكون علقة جنينية تعلق بمخزون كاف من الغذاء • يحفظ الجنين والخزين في عدد من الأغلفة مع توقف الجنين عن مزيد من النشاط ليصير في حالة همود كامل • « الجنين الهامد والخزين والأغلفة مجتمعة » هي البذرة أو الحبة أو النواة • ليس الهمود موتاً ، فالجنين كائن حي ، والحياة كامنة فيه أي « موجودة بالقوة » الى أن تتوفر الظروف المناسبة وأهمها وفرة الماء والحرارة والموسم فتتحول الى حياة « موجودة بالفعل » اذ تودد شغلة الحياة وتنشط الخلايا للحركة وعلان مظاهر الحياة ولتتكون البادرة ويحدث الانبات أي (الاخراج من خلال التربة الى الهواء الجوي والضوء والسماء) • تتكون العلقة الجنينية من أجزاء تشير الى أهم أجزاء النبات الأولية : جذير وسويق ومحور اتران وورقة أو ورقة ، وان كان من الصعب تمييزها لاختفاؤها في الأغلفة والمخزون الهائل من الغذاء الميت •

آثار الظروف البيئية على الانبات وعلى النبات الجديد أكبر وأوضح من آثارها على نشوء أي جنين حيواني من البويضة أو من البيضة ، كل من البويضة والبيضة يناظر البذرة في النبات •

الفترة التي يجب أثناءها منع البذرة من الانبات كما يجب حمايتها فيها من الفساد - وتسمى فترة التخزين - تختلف من نبات الى آخر ، وتحتاج عادة الى توفير احتياطات هامة • يبين لنا القرآن في سورة يوسف أن يوسف « عليه السلام » نصح المسئولين في مصر - كوقاية من غائلة الجوع في السنوات السبع العجاف التي تنبأ بحدوثها - أن تخزن حبوب القمح في سنابلها • لعل من أروع دروس التخزين التي يلقيها الله للإنسان من خلال آياته في الآفاق - أي المشاهدات الكونية - ما يقوم به الفيلسوف الجازن في صوامعه • اكتشف علماء الآثار بذورا (حبوبا) في قبور قدماء المصريين أمكن انباتها بعد انقضاء عدة آلاف من السنين • من البذور ما يحتاج لسنوات طويلة لا بد من مرورها قبل صلاحها للانبات ، ومنها ما ينبت بعد أسابيع قليلة • تحتفظ التربة بكميات هائلة من أنواع عديدة من البذور ، ولكن ليس من الضروري أن تنبت كلها مرة واحدة عندما ينزل عليها الماء •

في دراستنا هذه ذكرنا أن بذور بعض النباتات الطفيلية لا تنبت الا عند وجودها بالقرب من عائلها مما يعنى وجود عوامل كثيرة مختلفة لابد من توفرها قبل نمو النباتات المختلفة • وفي حالتنا هذه يبدو واضحاً

أن حياة هذا النبات - وان كان طفيليا - أمر يقتضى عناية وتدابير خاصا ممن يريد له البقاء والحياة ، معرفة ذلك تبين لنا أن عمليات الانبات ليست مجرد نتيجة آلية لوجود البذر فى التربة وتوفر الماء فثمة أسرار أرادها الخالق وهو وحده العليم بكل الأسرار وهو الموفر لها - حين نعلم ذلك ندرك أنه ليس الانسان الذى ألقى البذرة ، وليس الماء ، وليست التربة هى العلة المحدثة للانبات والزرع ، وانه لحق وصدق قول الخالق جل شأنه : (أفأريتم ما تَحْرَثُونَ ، أنتم تزرعونه أم نحن الزارعون) الواقعة : ٦٣ - ٦٤

الانبات (والزرع) فى جوهره يعنى تحول مادة الخزين الميتة (أو مواد البيئة الميتة) الى خلايا حية بواسطة عمليات النمو والانفلاق . تضاف الخلايا الجديدة الى ما قبلها لتكوين أجزاء النبات الجديد الحية الفعالة ذات الوظائف المحددة والتي تظهر فى أوقات معينة يمكن لمن يتتبعها فى السنوات الماضية أن يتوقع حدوثها فى السنوات اللاحقة ، وعلى ذلك يجرى الانسان حساباته وينظم أحواله وأفعاله ، وهذا هو الحسبان . فى هذا يقول القرآن :

(ان الله فالق الحب والنوى ، يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى . ذلكم الله ، فانى تؤفكون ؟ فالق الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسباناً . ذلك تقدير العزيز العليم) الأنعام : ٩٥ - ٩٦

وهنا يجب أن نتذكر حقيقة ترتبط بانبات النبات بمعنى تكون خلاياه الجديدة الناشئة من خزين الغذاء فى البذور والحبوب وأمثالها بواسطة عمليات انفلاق ونمو . ان نفس الخزين من الحبوب والبذور وأغلفتها هو الذى تأخذ خلية واحدة انسانية تسمى البويضة الملقحة لتتحول الى خلايا حية تنمو وتنفلق ، ويتكرر أخذها للغذاء لتنمو وتنفلق ، وبتكرار هذا تتحول الخلية الواحدة (النفس الواحدة أو البويضة) الى جنين ثم وليد ثم طفل ثم رجل يكمل دورة كدورات النبات . ترانا أدر كنا الآن كيف خلق الانسان من الطين أو التراب والماء أو صلصال من حمأ مسنون ، وأنه لا فروق بين الانسان والنبات الا فروقا تتعلق بالمكان وطرق الرعاية والخواص التى حددتها أوامر الخالق فى نواة الخلية الاولى (النفس الاولى) . من أجل توضيح هذا الترابط والنشابه وتأكيده تجيء آية ٩٨ فى سياق الآيات التى تتكلم عن النبات فتقول :

(وهو الذى أنشأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع ؛ قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون) الأنعام : ٩٨

سادسا : مضادات الحيوية Antibiotics

رغم أننا تكلمنا من قبل عن الفطر وخواصه العامة الا أننا نجد أنفسنا مضطرين الى ذكر بعض نقاط تتعلق به أصبح الحديث عنها واجبا بعد معرفتنا لدور الانسان ومسئوليته عن البيئة وتلويثها أو اصلاح فسادها وبعد حديثنا عن البذور .

خلايا الذرية التي توظف لتحقيق بقاء النوع وتكاثر أفرادها والتي تنشأ منها البذور والحبوب فى نباتات الفواكه والمحاصيل تناظر ما يسمى باسم « الجراثيم » فى البكتيريا والنباتات الفطرية .

أتقن العلماء فن زراعة الجراثيم والسيطرة على تكاثر البكتيريا والفطر فى المزارع الصناعية فى مختبراتهم . وجد العلماء بأجهزتهم ووسائلهم العجيبة أن التربة لاتحتوى فقط بذور النباتات وبيض الديدان والحشرات والحيوانات البرمائية والزواحف ، ولكنها تحتوى أيضا الجراثيم فى أعداد لايمكن أحصاؤها . اذا كانت التربة تحوى بذور نباتات طفيلية أو سامة وبيض كائنات حيوانية تسبب أمراضا خطيرة فانها أيضا تحوى بذور نباتات شافية وبيض كائنات نافعة مثل بيض النحل ودود القز . واذا كانت بعض الجراثيم تسبب الأمراض والهلاك فان بعضها آخر منها ينتج فطرا شافيا يفتك بالبكتيريا والفطريات المسببة للأمراض . أنواع الفطر الشافية والمضادة لمسببات الأمراض كثيرة جدا وأعطيت - اصطلاحا - اسم « مضادات الحيوية Antibiotics » . كان أول ما اكتشف منها هو البنسلين ثم الانستريبتومييسين والتيراميسين . الكلمة الأخيرة تعنى حرفيا « غزل فطر الأرض » فلفظ « ميسين » يشير الى الغزل الفطرى ولفظ « تيرا Terra » تعنى الأرض وهى التحريف الافرنكى للفظ « ثرى » العربى القرآنى .

يعتمد تحضير هذه المواد للاستعمال الطبى على استزراع هذه الكائنات الدقيقة بكميات هائلة فى مزارع صناعية يعرف المختصون طرق تهيئة البيئة المثالية بها لانبات كل نوع من الكائنات فى صورة نقية ثم يحصدون نتاج زراعتهم ويستخرجون خلاصته الفعالة .

استعمل الانسان هذه المواد الطبيعية الساحرة بنجاح اذهله وغرر به ، وطن أهل الأرض أنهم « قادرون عليها » وأنهم تغلبوا على الأمراض الوبائية ، ولكنهم فوجئوا بأن يفعل هذه المواد أصبح ضعيفا واشتدت وطأة الأمراض من جديد . أظهرت التجارب العملية أن اضافة مضاد حيوى الى مزرعة من البكتيريا المسببة لمرض ما يقضى عليها الا قليلا منها

تنشأ كجيل جديد اكتسب مناعة ضد هذا المضاد . لا يلبث هذا الجيل الجديد أن يتكاثر بنجاح ليسبب صورة من المرض محورة ، وليجبر العلماء الى البحث عن مضاد حيوى آخر أو عن أجيال جديدة من الفطر تكتسب قدرة على محاربة واهلاك أجيال البكتيريا العنيدة .

نبين لنا هذه الملاحظات بوضوح ظاهرة من أروع ظواهر التكاثر والوراثة ، وتعطينا المعنى الحقيقى لمفهوم التطور ، والتهجين ، والانتخاب ، والملاءمة ، والمرونة ، كما تبين لنا حدود قدرة الانسان وحتمية خضوعه لقوة الخالق ومطلق علمه وغلبة ارادته وقوله الحق :

(نحن قدرنا بينكم الموت وما نحن بمسبوقين ، على أن نبدل أمثالكم وننشئكم فى ما لا تعلمون) الواقعة : ٦٠ ، ٦١

من أغراض التزاوج بين الذكر والأنثى فى أى كائن حي - والذي سبق أن درسناه عند الحديث عن الصبغيات والناسلات - أن تخلق أفراد يكون لكل منها هويته الخاصة التى يتميز بها عن الأفراد الآخرين فى بعض صفاته وقدراته وان بقى ضمن النوع . التكاثر اذن يحقق بقاء النوع ولكنه يسمح بايجاد أفراد ذوى مميزات خاصة تسمح لهم بمقاومة الظروف التى تقسو على جميع الأفراد الآخرين فتهلكهم . هذا هو معنى التطور وهذا هو الغرض من الطفرات فى الصفات الوراثية وتزاوج الصبغيات وعبرور الناسلات كما درسناه آنفا . انها جميعا عمليات تستهدف الحفاظ على النوع ولا تستهدف خلق أنواع جديدة . أبدا لن تتحول الدودة الى ثعبان ، ولن تتحول بقرة الى انسان مهما انقضت ملايين السنين أو بلايينها ، وان كانت بعض ذرات أو جزيئات من جسم كائن ما يمكن أن تنتقل ليحتويها جسم أى كائن آخر - وهذا هو أقصى ما يحققه صراع البقاء . أما غاية ما يحققه الانتخاب الطبيعى فهو أن ينتج من الغنم - مثلاً - أجيالا تتميز بصوف طويل أو ناعم ولحم كثير أو شحم قليل ، أو قرون ملتوية أو يكون أكثر مقاومة للحر أو للبرد أو لظروف بيئة معينة .

ان الانسان - مهما صنع - لن يفر من الخضوع لارادة الخالق . لقد قضى الخالق على كل انسان أن يموت أو أن يمرض ويعاقب ان هو عرض نفسه لموجبات المرض والعقاب ، وهو دائما سيلقى النعم والثواب والعون ان هو سعى لها سعيها واذن الله . ان مسيرة الموت والحياة وتجدد الحياة حق ، والبعث حق ، لأن من يملك أسرار الموت والحياة موجود وحى أبدا ، ولن يملك الأسرار سواء .

(يسألونك عن الروح ، قل الروح من امر ربي ، وما أوتيتم من العلم الا قليلا) الاسراء : ٨٥

(وان ليس للانسان الا ما سعى ، وان سعيه سوف يرى ، ثم يجزاه الجزاء الاوفى ، وأن الى ربك المنتهى) النجم : ٣٩ - ٤٢

تفاصيل نشأة جيل انساني من ذرية جيل سابق وتفاصيل أطوار هذه النشأة ستدرس بمشيئة الله في كتاب منفصل . نسأل الله العون والتوفيق .

تم تحرير هذا الكتاب قبيل المغرب في يوم الاثنين ١١ رمضان سنة ١٤٠٤ هجرية الموافق ١١ يونيو سنة ١٩٨٤ ميلادية - بعون الله فالحمد لله رب العالمين

آيات قرآنية
استشهد بها في الكتاب

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

من سورة البقرة

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ قَالُوا إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ ﴿١١﴾ أَلَا إِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَكِنْ لَا يَشْعُرُونَ ﴿١٢﴾ وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ آمِنُوا كَمَا آمَنَ النَّاسُ قَالُوا أَنُؤْمِنُ كَمَا آمَنَ السُّفَهَاءُ أَلَا إِنَّهُمْ هُمُ السُّفَهَاءُ وَلَكِنْ لَا يَعْلَمُونَ ﴿١٣﴾

يَا أَيُّهَا النَّاسُ اعْبُدُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ وَالَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿١٤﴾ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْتَاجُ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿١٥﴾

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعْضُهُ فَا فَوْقَهُمَا فَا مَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿١٦﴾ الَّذِينَ يَنْفُضُونَ عَهْدَ اللَّهِ مِنْ بَعْدِ مِيثَاقِهِ وَيَقْطَعُونَ مَّا أَمَرَ اللَّهُ بِهِ أَنْ يُوصَلَ وَيُفْسِدُونَ فِي الْأَرْضِ أُولَئِكَ هُمُ الْخَاسِرُونَ ﴿١٧﴾ كَيْفَ تَكْفُرُونَ بِاللَّهِ وَكُنْتُمْ أَمْوَاتًا فَأَحْيَاكُمْ ثُمَّ يُمَيِّتُكُمْ ثُمَّ يُحْيِيكُمْ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿١٨﴾ هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ أَسْرَوْنَاهُ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿١٩﴾

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۖ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿١٠٠﴾

قُلْنَا اهْبِطُوا مِنْهَا جَمِيعًا فَإِمَّا يَأْتِيَنَّكُمْ مِنِّي هُدًى فَمَنِ تَّبَعَ هُدَايَ فَلَا يَخَوْفُ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿١٠١﴾

وَإِذْ قُلْتُمْ يَمْوَسَىٰ لَنْ نُؤْمِنَ لَكَ حَتَّىٰ نَرَىٰ اللَّهَ جَهْرَةً فَأَخَذَتْكُمُ الصَّاعِقَةُ وَأَنْتُمْ نَنْظُرُونَ ﴿١٠٢﴾

وَإِذْ قُلْتُمْ يَمْوَسَىٰ لَنْ نَّصْبِرَ عَلَىٰ طَعَامِهِ وَحِذِّ فَادَعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنْبِئُ الْأَرْضُ مِن بَقْلِهَا وَقِثَّائِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا ۖ قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَىٰ بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ ۚ اهْبِطُوا مِصْرًا فَإِنَّ لَكُمْ مَّا سَأَلْتُمْ ۖ وَضُرِبَتْ عَلَيْهِمُ الذِّلَّةُ وَالْمَسْكَنَةُ وَبَاءَ وَبَغَضِبَ ۖ مِنَ اللَّهِ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ كَانُوا يَكْفُرُونَ بِعَايَةِ اللَّهِ وَيَقْتُلُونَ النَّبِيَّاتِ بَغْيًا حَقِيقًا ۖ ذَٰلِكَ بِمَا عَصَوْا وَكَانُوا يَعْتَدُونَ ﴿١٠٣﴾

وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَمَا تُقَدِّمُوا لِأَنفُسِكُمْ مِن خَيْرٍ يَحْدُوهُ عِنْدَ اللَّهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿١٠٤﴾

إِنَّ الَّذِينَ يَكْتُمُونَ مَا أَنزَلْنَا مِنَ الْبَيِّنَاتِ وَالْهُدَىٰ مِنْ بَعْدِ مَا بَيَّنَّاهُ لِلنَّاسِ فِي
الْكِتَابِ أُولَٰئِكَ يَلْعَنُهُمُ اللَّهُ وَيَلْعَنُهُمُ اللَّاعِنُونَ ﴿١٥٩﴾ إِلَّا الَّذِينَ تَابُوا
وَأَصْلَحُوا وَبَيَّنَّا فَاوْلَئِكَ أَتُوبُ عَلَيْهِمْ وَأَنَا التَّوَّابُ الرَّحِيمُ ﴿١٦٠﴾

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرَىٰ فِي
الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ
مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ
وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦١﴾

وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يُعْجِبُكَ قَوْلُهُ فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَيُشْهَدُ اللَّهُ عَلَىٰ مَا فِي
قَلْبِهِ ۖ وَهُوَ أَلَدُّ الْإِنْحِصَامِ ﴿١٦٢﴾ وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا
وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۚ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ ﴿١٦٣﴾

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ
وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ ۗ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿١٦٤﴾

فَهَزَمُوهُمْ بِإِذْنِ اللَّهِ وَقَتَلَ دَاوُدُ جَالُوتَ ۖ وَآتَاهُ اللَّهُ الْمُلْكَ وَالْحِكْمَةَ وَعَلَّمَهُ مَا يَشَاءُ
ۚ وَلَوْلَا دَفْعُ اللَّهِ النَّاسَ بَعْضَهُم بِبَعْضٍ لَّفُسِدَتِ الْأَرْضُ وَلَٰكِنَّ اللَّهَ ذُو

فَضِّلْ عَلَى الْعَالَمِينَ ﴿٢٩١﴾

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تُبْطِلُوا صَدَقَاتِكُمْ بِالْمَنِّ وَالْأَذَى كَالَّذِي يُنْفِقُ مَالَهُ رِئَاءَ النَّاسِ وَلَا يُؤْمِنُ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ فَنُفِلَهُ كَمِثْلِ صَفْوَانٍ عَلَيْهِ تُرَابٌ فَأَصَابَهُ وَابِلٌ فَتَرَكَهُ صَلْدًا لَا يَقْدِرُونَ عَلَى شَيْءٍ ؕ مِمَّا كَسَبُوا وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ ﴿٢٩٢﴾ وَمِثْلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ ابْتِغَاءَ مَرْضَاتِ اللَّهِ وَلْيَبْتَئُوا مِنْ أَنْفُسِهِمْ كَمِثْلِ جَنَّةٍ بِرَبْوَةٍ أَصَابَهَا وَابِلٌ فَفَاعَتْ أَكُلَهَا ضِعْفَيْنِ فَإِنْ لَمْ يُصْبَهَا وَابِلٌ فَطُلٌّ ۖ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿٢٩٣﴾

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إَصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ ۚ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۚ وَاعْفُ عَنَّا وَاعْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا ۚ أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ ﴿٢٩٤﴾

من سورة آل عمران

هُوَ الَّذِي يُصَوِّرُكُمْ فِي الْأَرْحَامِ كَيْفَ يَشَاءُ ۚ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ ﴿٦١﴾

زُيِّنَ لِلنَّاسِ حُبُّ الشَّهَوَاتِ مِنَ النِّسَاءِ وَالْبَنِينَ وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنْطَرَةِ مِنَ الذَّهَبِ
وَالْفِضَّةِ وَالْخَيْلِ الْمُسَوَّمَةِ وَالْأَنْعَامِ وَالْحَرْثِ ۚ ذَلِكَ مَتْنَعُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا
وَاللَّهُ عِنْدَهُ حُسْنُ الْمَعَآبِ ﴿٦٢﴾

إِنَّ اللَّهَ اصْطَفَىٰ آدَمَ وَنُوحًا وَآلَ إِبْرَاهِيمَ وَآلَ عِمْرَانَ عَلَى الْعَالَمِينَ ﴿٦٣﴾ ذُرِّيَّةً
بَعْضُهَا مِنْ بَعْضٍ ۗ وَاللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿٦٤﴾

فَتَقَبَّلَهَا رَبُّهَا بِقَبُولٍ حَسَنٍ وَأَنْبَتَهَا نَبَاتًا حَسَنًا وَكَفَّلَهَا زَكَرِيَّا كُلَّمَا دَخَلَ
عَلَيْهَا زَكَرِيَّا الْمِحْرَابَ وَجَدَ عِنْدَهَا رِزْقًا قَالَ يَمْرِئُؤُا لَكَ هَذَا قَالَتَ
هُوَ مِنْ عِنْدِ اللَّهِ ۖ إِنَّ اللَّهَ يَرْزُقُ مَنْ يَشَاءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴿٦٥﴾

إِنَّ مَثَلَ عِيسَىٰ عِنْدَ اللَّهِ كَمَثَلِ آدَمَ ۖ خَلَقَهُ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ قَالَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ ﴿٦٦﴾

وَأَعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعًا وَلَا تَفَرَّقُوا ۚ وَآذِكُوا نِعْمَتَ اللَّهِ عَلَيْكُمْ إِذْ كُنْتُمْ أَعْدَاءً
فَأَلَّفَ بَيْنَ قُلُوبِكُمْ فَأَصْبَحْتُمْ بِنِعْمَتِهِ إِخْوَانًا وَكُنْتُمْ عَلَىٰ شَفَا حُفْرَةٍ مِنَ النَّارِ

فَأَنقَذَهُم مِّنْهَا كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ آيَاتِهِ لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿١١٦﴾ وَلَتَكُن مِّنكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ وَيَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَأُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ ﴿١١٧﴾ وَلَا تَكُونُوا كَالَّذِينَ تَفَرَّقُوا وَاخْتَلَفُوا مِنْ بَعْدِ مَا جَاءَهُمُ الْبَيِّنَاتُ وَأُولَٰئِكَ لَهُمْ عَذَابٌ عَظِيمٌ ﴿١١٨﴾

مَثَلٌ مَّا يَنْفِقُونَ فِي هَذِهِ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَثَلِ رِيحٍ فِيهَا صِرٌّ أَصَابَتْ حَرْثَ قَوْمٍ ظَلَمُوا أَنفُسَهُمْ فَأَهْلَكَتُهُ وَمَا ظَلَمَهُمُ اللَّهُ وَلَكِنْ أَنفُسُهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿١١٧﴾

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١١٨﴾

من سورة النساء

يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَاءً وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ وَالْأَرْحَامَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا ﴿١﴾

مَّا أَصَابَكَ مِنْ حَسَنَةٍ فَمِنَ اللَّهِ وَمَا أَصَابَكَ مِنْ سَيِّئَةٍ فَمِنَ نَفْسِكَ وَأَرْسَلْنَاكَ لِلنَّاسِ رَسُولًا وَكَفَى بِاللَّهِ شَهِيدًا ﴿٧٨﴾

وَلَا ضَلَالَتَهُمْ وَلَا مَنِيئَهُمْ وَلَا مَرَنَهُمْ فَلْيُبَيِّنَنَّ ءَاذَانَ الْأَنْعَمِ وَلَا مَرَنَهُمْ فَلْيَغْيِرَنَّ
خَلْقَ اللَّهِ وَمَنْ يَتَّخِذِ الشَّيْطَانَ وَلِيًّا مِنْ دُونِ اللَّهِ فَقَدْ خَسِرَ خُسْرَانًا مُبِينًا ﴿١١٦﴾
يَعِدُّهُمْ وَيُمْنِيهِمْ وَمَا يَعِدُهُمُ الشَّيْطَانُ إِلَّا غُرُورًا ﴿١١٧﴾
مَا يَفْعَلُ اللَّهُ بِعَذَابِكُمْ إِنْ شَكَرْتُمْ وَءَامَنْتُمْ وَكَانَ اللَّهُ شَاكِرًا عَلِيمًا ﴿١١٨﴾

من سورة المائدة

فَبَعَثَ اللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِي الْأَرْضِ لِيُرِيَهُ كَيْفَ يَرْوِي سَوْءَ أَخِيهِ قَالَ يُوتِلْنِي
أَعْجَازُ أَنْ أَكُونَ مِثْلَ هَذَا الْغُرَابِ فَأَوْرَى سَوْءَ أَخِي فَأَصْبَحَ مِنْ
النَّدِيمِينَ ﴿١١٩﴾

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْأَنْصَابُ وَالْأَزْلَمُ رِجْسٌ مِنْ
عَمَلِ الشَّيْطَانِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿١٢٠﴾ إِنَّمَا يُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُوقِعَ
بَيْنَكُمْ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَاءَ فِي الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَنْ ذِكْرِ اللَّهِ وَعَنِ
الصَّلَاةِ فَهَلْ أَنْتُمْ مُنتَهُونَ ﴿١٢١﴾

قُلْ لَا يَسْتَوِي الْخَبِيثُ وَالطَّيِّبُ وَلَوْ أَعْجَبَكَ كَثْرَةُ الْخَبِيثِ فَاتَّقُوا اللَّهَ
يَا أُولِي الْأَلْبَابِ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿١٢٢﴾

من سورة الأنعام

وَلَهُ مَا سَكَنَ فِي اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَهُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ ﴿٦٦﴾

إِنَّمَا يَسْتَجِيبُ الَّذِينَ يَسْمَعُونَ وَالْمَوْتَى يَبْعَثُهُمُ اللَّهُ ثُمَّ إِلَيْهِ يُرْجَعُونَ ﴿٦٧﴾
وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ
مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٌ فِي ظِلْمَةٍ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٌ وَلَا يَابِسٌ
إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿٦٨﴾

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ
ذَلِكَ اللَّهُ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ ﴿٦٩﴾ فَالِقُ الْأَصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ
وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٧٠﴾ وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ
النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٧١﴾
وَهُوَ الَّذِي أَنشَأَكُم مِّن نَّفْسٍ وَاحِدَةٍ فَمُسْتَقَرٌّ وَمُسْتَوْدَعٌ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ
يَفْقَهُونَ ﴿٧٢﴾ وَهُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
فَأَنفَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مُّخْرِجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى
أَمْرِهِ إِذَا أَمَرَ وَيَنْهَى إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٧٣﴾

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ، يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ، يُغْلِقْ
صَدْرَهُ، ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ
الرَّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

وَرَبُّكَ الْغَنِيُّ ذُو الرَّحْمَةِ ﴿١٢٦﴾ إِنْ يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَسْتَخْلِفْ مِنْ بَعْدِكُمْ مَا يَشَاءُ كَمَا
أُنشَأَكُمْ مِنْ ذُرِّيَةِ قَوْمٍ آخَرِينَ ﴿١٢٧﴾

قُلْ أَغْيَرَ اللَّهُ ابْنِي رَبًّا وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ وَلَا تَكْسِبُ كُلُّ نَفْسٍ إِلَّا عَلَيْهَا
وَلَا تَرْدُ وَازِرَةً وَزَرَ أُخْرَى ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّكُمْ مَرْجِعُكُمْ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ فِيهِ
تَخْتَلِفُونَ ﴿١٢٨﴾ وَهُوَ الَّذِي جَعَلَكُمْ خَلَائِفَ الْأَرْضِ وَرَفَعَ بَعْضَكُمْ فَوْقَ بَعْضٍ
دَرَجَاتٍ لِيَبْلُوَكُمْ فِي مَا آتَاكُمْ إِنَّ رَبَّكَ سَرِيعُ الْعِقَابِ وَإِنَّهُ لَغَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٢٩﴾

من سورة الأعراف

قَالَ مَا مَنَعَكَ أَلَّا تَسْجُدَ إِذْ أَمَرْتُكَ قَالَ أَنَا خَيْرٌ مِنْهُ خَلَقَنِي مِنْ نَارٍ
وَخَلَقْتَهُ مِنْ طِينٍ ﴿١٣٠﴾

وَإِذْ أَخَذَ رَبُّكَ مِنْ بَنِي آدَمَ مِنْ ظُهُورِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَأَشْهَدَهُمْ عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ
أَلَسْتُ بِرَبِّكُمْ قَالُوا بَلَىٰ شَهِدْنَا أَنْ تَقُولُوا يَوْمَ الْقِيَامَةِ إِنَّا كُنَّا عَنْ هَذَا

غَافِلِينَ ﴿١٧٦﴾ أَوْ تَقُولُوا إِنَّمَا أَشْرَكَ آبَاؤُنَا مِنْ قَبْلُ وَكُنَّا ذُرِّيَّةً مِنْ بَعْدِهِمْ أَفَتُهْلِكُنَا بِمَا فَعَلَ الْمُبْطِلُونَ ﴿١٧٧﴾

وَأَنزَلُ عَلَيْهِمْ نَبَأَ الَّذِي ءَاتَيْنَاهُ ءَايَاتِنَا فَاسْلَخَ مِنْهَا فَاتَّبَعَهُ الشَّيْطَانُ فَكَانَ مِنَ الْغَاوِينَ ﴿١٧٨﴾ وَلَوْ شِئْنَا لَرَفَعْنَاهُ بِهَا وَلَكِنَّهُ أَخْلَدَ إِلَى الْأَرْضِ وَاتَّبَعَ هَوَاهُ فَنَسَاهُ كَمَثَلِ الْكَلْبِ إِنْ تَحْمِلَ عَلَيْهِ يَلْهَثَ أَوْ تَتْرُكْهُ يَلْهَثَ ذَلِكَ مَثَلُ الْقَوْمِ الَّذِينَ كَذَبُوا بِءَايَاتِنَا فَاقْصُصِ الْقَصَصَ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٧٩﴾ سَاءَ مَثَلًا الْقَوْمُ الَّذِينَ كَذَبُوا بِءَايَاتِنَا وَأَنْفُسُهُمْ كَانُوا يَظْلِمُونَ ﴿١٨٠﴾

قُلْ لَا أَمْلِكُ لِنَفْسِي نَفْعًا وَلَا ضَرًّا إِلَّا مَا شَاءَ اللَّهُ وَلَوْ كُنْتُ أَعْلَمُ الْغَيْبَ لَا سَتَكُنْتُ مِنَ الْخَاسِرِينَ ﴿١٨١﴾ وَمَا مَسْنِيَ السُّوءُ إِلَّا أَنَا إِلَّا نَذِيرٌ وَبَشِيرٌ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿١٨٢﴾ هُوَ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ وَجَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا لِيَسْكُنَ إِلَيْهَا فَلَمَّا تَغَشَّاهَا حَمَلٌ خَفِيفًا فَمَرَّتْ بِهِ فَلَمَّا أَثْقَلَتْ دَعَوَا اللَّهَ رَبَّهُمَا لَئِنْ ءَاتَيْتَنَا صَالِحًا لَنُكُونَنَّ مِنَ الشَّاكِرِينَ ﴿١٨٣﴾ فَلَمَّا آتَاهُمَا صَالِحًا جَعَلَا لَهُ شُرَكَاءَ فِيمَا ءَاتَاهُمَا فَتَعَالَى اللَّهُ عَمَّا يُشْرِكُونَ ﴿١٨٤﴾

من سورة الأنفال

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ ۚ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ يَحُولُ بَيْنَ الْمَرْءِ وَقَلْبِهِ ۚ وَأَنَّهُ إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٢٤﴾
وَاتَّقُوا فِتْنَةً لَا تُصِيبَنَّ الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْكُمْ خَاصَّةً ۖ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢٥﴾

ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُ مُغَيِّرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَىٰ قَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ ۚ
وَأَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿٥٢﴾

وَأَلْفَ بَيْنَ قُلُوبِهِمْ ۚ لَوْ أَنفَقْتَ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مَّا أَلْتَقَ بَيْنَ قُلُوبِهِمْ
وَلَكِنَّ اللَّهَ أَلْفَ بَيْنَهُمْ ۚ إِنَّهُ غَزِيرٌ حَكِيمٌ ﴿٥٦﴾

إِنَّ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَهَاجَرُوا وَجَاهَدُوا بِأَمْوَالِهِمْ وَأَنفُسِهِمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَالَّذِينَ
ءَاوُوا وَنَصَرُوا أُولَٰئِكَ بَعْضُهُمْ أَوْلِيَاءُ بَعْضٍ ۚ وَالَّذِينَ ءَامَنُوا وَلَمْ يُهَاجِرُوا
مَا لَكُمْ مِنْ وَلِيَّتِهِمْ مِنْ شَيْءٍ حَتَّىٰ يُهَاجِرُوا ۚ وَإِنْ اسْتَنْصَرُوكُمْ فِي الدِّينِ
فَعَلَيْكُمْ النَّصْرُ ۖ إِلَّا عَلَىٰ قَوْمٍ بَيْنَكُمْ وَبَيْنَهُم مِّيثَاقٌ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿٦١﴾

من سورة التوبة

إِنَّمَا الصَّدَقَتُ لِلْفُقَرَاءِ وَالْمَسْكِينِ وَالْعَمِلِينَ عَلَيْهَا وَالْمُؤَلَّفَةِ قُلُوبُهُمْ وَفِي
الرِّقَابِ وَالْغَرَمِينَ وَفِي سَبِيلِ اللَّهِ وَأَبْنِ السَّبِيلِ فَرِيضَةً مِّنَ اللَّهِ وَاللَّهُ عَلِيمٌ
حَكِيمٌ ﴿٩٠﴾

أَلَمْ يَأْتِهِمْ نَبَأُ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ قَوْمِ نُوحٍ وَعَادٍ وَثَمُودَ وَقَوْمِ إِبْرَاهِيمَ وَأَصْحَابِ مَدْيَنَ
وَالْمُؤْتَفِكَةَ أَتَتْهُمْ رُسُلُهُم بِالْبَيِّنَاتِ فَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِن كَانُوا
أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿٩١﴾

وَلَا تُعْجِبْكَ أَمْوَالُهُمْ وَأَوْلَادُهُمْ إِنَّمَا يُرِيدُ اللَّهُ أَن يُعَذِّبَهُمْ بِهَا فِي الدُّنْيَا وَتَزْهَقَ
أَنفُسُهُمْ وَهُمْ كَافِرُونَ ﴿٩٢﴾

خُذْ مِمَّنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةٌ تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ صَلَاتَكَ
سَكَنٌ لَهُمْ وَاللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿٩٣﴾ أَلَمْ يَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ هُوَ يَقْبَلُ التَّوْبَةَ عَنْ
عِبَادِهِ وَيَأْخُذُ الصَّدَقَاتِ وَأَنَّ اللَّهَ هُوَ التَّوَّابُ الرَّحِيمُ ﴿٩٤﴾

من سورة يونس

وَلَقَدْ أَهْلَكْنَا الْقُرُونََ مِنْ قَبْلِكُمْ لَمَّا ظَلَمُوا وَجَاءَتْهُمْ رُسُلُهُم بِالْبَيِّنَاتِ
وَمَا كَانُوا لِيُؤْمِنُوا كَذَلِكَ نَجْزِي الْقَوْمَ الْمُجْرِمِينَ ﴿١٣﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاكَ خَلِيفَةً
فِي الْأَرْضِ مِنْ بَعْدِهِمْ لِنَنْظُرَ كَيْفَ تَعْمَلُونَ ﴿١٤﴾

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ لِتَسْكُنُوا فِيهِ وَالنَّهَارَ مُبْصِرًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ
لِقَوْمٍ يَسْمَعُونَ ﴿١٥﴾

من سورة هود

وَمَا مِنْ دَآيَةٍ فِي الْأَرْضِ إِلَّا عَلَى اللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا كُلُّ
فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿١﴾

وَقِيلَ يَا أَرْضُ ابْلَيْ مَاءَكَ وَيَسْمَاءُ أَفْلَحِي وَغِيضَ الْمَاءِ وَقُضِيَ الْأَمْرُ
وَاسْتَوَتْ عَلَى الْجُودِيِّ وَقِيلَ بُعْدًا لِلْقَوْمِ الظَّالِمِينَ ﴿٢﴾
وَإِلَى نَمُودَ أَخَاهُمْ صَالِحًا قَالَ يَاقَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ مَا لَكُمْ مِنْ إِلَهٍ غَيْرُهُ هُوَ
أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَاسْتَغْفِرُوا لَهُمْ تَتُوبُوا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي
قَرِيبٌ مُجِيبٌ ﴿٣﴾

من سورة الرعد

اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ أَسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ
 الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى يُدِيرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ
 لَعَلَّكُمْ بَلِقَاءَ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ ﴿١٤﴾ وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ
 وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الشَّجَرِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشَى الْبَلَّ النَّهَارُ
 إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٥﴾ وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّتَجَوِّرَاتٌ
 وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِصِلُ
 بَعْضَهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦﴾ * وَإِنْ
 تَعَجَّبَ فَعَجَبٌ قَوْلُهُمْ أَذًا تَرَبَّأْنَا لِي خَلْقٍ جَدِيدٍ ﴿١٧﴾ أُولَٰئِكَ الَّذِينَ كَفَرُوا
 بِرَبِّهِمْ وَأُولَٰئِكَ الْأَغْلُلُ فِي أَعْنَاقِهِمْ وَأُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ ﴿١٨﴾

أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَابِيًا وَمِمَّا
 يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِّثْلُ لُحٍّ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ
 وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ
 كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ ﴿١٩﴾

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَأْتِي الْأَرْضَ نَنْقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا^٤ وَاللَّهُ يَحْكُمُ لَا مُعَقَّبَ
لِحُكْمِهِ^٥ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿٤١﴾

من سورة ابراهيم

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ^٦ وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ ﴿٧﴾

وَقَالَ الشَّيْطَانُ لَمَّا قُضِيَ الْأَمْرُ إِنَّ اللَّهَ وَعَدَكُمْ وَعَدَ الْحَقِّ وَوَعَدْتُكُمْ فَأَخْلَفْتُكُمْ
وَمَا كَانَ لِي عَلَيْكُمْ مِنْ سُلْطَانٍ إِلَّا أَنْ دَعَوْتُكُمْ فَاسْتَجَبْتُمْ لِي^٧ فَلَا تَلُمُونِي
وَلَوْ مَوَّأْتُمْ أَنفُسَكُمْ^٨ مَا أَنَا بِمُصْرِخِكُمْ وَمَا أَنْتُمْ بِمُصْرِخِي^٩ إِنِّي كَفَرْتُ بِمَا أَشْرَكْتُمُونِ
مِنْ قَبْلُ إِنَّ الظَّالِمِينَ لَهُمْ عَذَابٌ أَلِيمٌ ﴿١١﴾

أَلَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا ثَابِتٌ وَفَرْعُهَا فِي
السَّمَاءِ ﴿١٢﴾ تُؤْتِي أُكْلَهَا كُلَّ حِينٍ بِإِذْنِ رَبِّهَا^{١٠} وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ
يَتَذَكَّرُونَ ﴿١٥﴾

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ
رِزْقًا لَكُمْ^{١١} وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ^{١٢} وَسَخَّرَ لَكُمُ الْأَنْهَارَ ﴿١٦﴾
وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبَيْنِ^{١٣} وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ﴿١٧﴾ وَآتَاكُمْ مِنْ كُلِّ

مَا سَأَلْتُمُوهُ وَإِن تَعُدُّوا نِعْمَتَ اللَّهِ لَا تَحْصُوهَا إِنَّ الْإِنْسَانَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ ﴿٢١﴾

من سورة الحجر

إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُ لَحَافِظُونَ ﴿١﴾

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿٢﴾
وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَاشٍ وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ ﴿٣﴾ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا
خَزَائِنُهُ وَمَا نُنْزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ ﴿٤﴾ وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاحِجَ فَأَنْزَلْنَا مِنْ
السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴿٥﴾

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ صَلْصَلٍ مِنْ حَمَلٍ مَسْنُونٍ ﴿٦﴾

وَإِذَا قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَلَقْتُ بَشَرًا مِنْ صَلْصَلٍ مِنْ حَمَلٍ مَسْنُونٍ ﴿٧﴾ فَإِذَا
سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِنْ رُوحِي فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ ﴿٨﴾ فَسَجَدَ الْمَلَائِكَةُ كُلُّهُمْ
أَجْمَعُونَ ﴿٩﴾

من سورة النحل

خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ نُطْفَةٍ فَإِذَا هُوَ خَصِيمٌ مُبِينٌ ﴿١﴾ وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ
فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٢﴾ وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ

تَسْرَحُونَ ﴿١٦﴾ وَنَحْمِلُ أُنْقَالَكُمْ إِلَىٰ بَلَدٍ لَّا نَكُونُوا بِبَلِيغِهِ إِلَّا نَسِيقَ الْأَنْفُسِ ۚ إِنَّ رَبَّكُمْ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿١٧﴾ وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿١٨﴾ وَعَلَى اللَّهِ قَصْدُ السَّبِيلِ وَمِنْهَا جَائِرٌ وَلَوْ شَاءَ ۚ لَهَدَّيْكُمْ أَجْمَعِينَ ﴿١٩﴾ هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿٢٠﴾ يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١﴾ وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۚ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٌ بِأَمْرِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٢٢﴾ وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَنُهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴿٢٣﴾ وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِنَا ۖ كُلُّوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَازِيهِ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٢٤﴾ وَالْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوْسًا أَنْ يَمْدَ بَكْرًا وَأَنْهَارًا وَسُبُلًا ۚ لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿٢٥﴾ وَعَلَّمَتِ بِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ ﴿٢٦﴾ أَفَمَنْ يَخْلُقُ كَمَنْ لَا يَخْلُقُ ۚ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ ﴿٢٧﴾ وَإِنْ تَعْدُوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصَوْهَا ۚ إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿٢٨﴾ وَاللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ ﴿٢٩﴾ وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ ۚ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبْنَا خَالِصًا سَائِغًا ۚ لِلشَّارِبِينَ ﴿٣٠﴾

وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ ثُمَّ يَتَوَفَّاكُمْ ۚ وَمِنْكُمْ مَنْ يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْضِ الْوَعْرِ لِكَيْ لَا يَعْلَمَ
بَعْدَ عِلْمٍ شَيْئًا ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ قَدِيرٌ ﴿٧٧﴾

وَاللَّهُ أَنْزَلَ لَكُمْ مِيزَانَ الْوِزْنِ ۚ لَعَلَّكُمْ تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ
وَالْأَفْئِدَةَ ۚ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٨﴾

من سورة الإسراء

وَلَا تَقْرَبُوا الرِّزْقَ ۖ إِنَّهُ كَانَ فَحِشَةً وَسَاءَ سَبِيلًا ﴿٢٢﴾

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ
عَنْهُ مَسْئُولًا ﴿٢٣﴾

وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ ۖ قَالَ ءَأَسْجُدُ لِمَنْ
خَلَقْتُ طِينًا ﴿٢٤﴾

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْوَنَاءِ وَالْبَحْرِ ۖ وَرَزَقْنَاهُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ
وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٍ مِمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴿٢٥﴾

وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ ۖ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا ﴿٢٦﴾

من سورة الكهف

وَكَذَلِكَ بَعَثْنَاهُمْ لِيَتَسَاءَلُوا بَيْنَهُمْ قَالَ قَائِلٌ مِنْهُمْ كَمْ لَبِثْتُمْ قَالُوا لَبِثْنَا يَوْمًا أَوْ
بَعْضَ يَوْمٍ قَالُوا رَبُّكُمْ أَعْلَمُ بِمَا لَبِثْتُمْ فَابْعَثُوا أَحَدَكُمْ بِوَرِقِكُمْ هَذِهِ إِلَى الْمَدِينَةِ
فَلْيَنْظُرْ أَيُّهَا أَزْكَى طَعَامًا فَلْيَأْتِكُمْ بِرِزْقٍ مِنْهُ وَلْيَتَلَطَّفْ وَلَا يُشْعِرَنَّ بِكُمْ أَحَدٌ ﴿١٩﴾
وَأَضْرِبْ لَهُمْ مَثَلِ الْحَيَّةِ الَّتِي كَانَتْ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ
الْأَرْضِ فَأَصْبَحَ هَشِيمًا تَذْرُوهُ الرِّيحُ وَكَانَ اللَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ مُقْتَدِرًا ﴿٢٠﴾
قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مَدَادًا لَكَلِمَتِ رَبِّي لَنَفَذَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَذَ كَلِمَتُ
رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا ﴿٢١﴾ قُلْ إِنَّمَا أَنَا بَشَرٌ مِثْلُكُمْ يُوحَىٰ إِلَىَّ أَنْمَأ
إِلَهُكُمْ إِلَهُ وَاحِدٌ قَن كَانَ يَرْجُوا لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلًا صَالِحًا وَلَا يُشْرِكْ
بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدًا ﴿٢٢﴾

من سورة مريم

إِنْ كُلُّ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ إِلَّا آتِي الرَّحْمَنِ عَبْدًا ﴿١﴾ لَقَدْ أَخَصَّكُمْ
وَعَدَهُمْ عَدًّا ﴿٢﴾ وَكُلُّهُمْ إِلَيْهِ يَوْمَ الْقِيَمَةِ فَرْدًا ﴿٣﴾

من سورة طه

لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَمَا تَحْتَ الثَّرَى ﴿١٠﴾ وَإِنْ يُجْهَرُ
بِالْقَوْلِ فَإِنَّهُ يَعْلَمُ السِّرَ وَأَخْفَى ﴿١١﴾

إِذْ رَأَى نَارًا فَقَالَ لِأَهْلِهِ امْكُثُوا إِنِّي آنَسْتُ نَارًا لَعَلِّي آتِيكُمْ مِنْهَا بِقَبَسٍ أَوْ
أَجْدَلٍ عَلَى النَّارِ هُدًى ﴿١٢﴾

مِنْهَا خَلَقْنَاكُمْ وَفِيهَا نُعِيدُكُمْ وَمِنْهَا نُخْرِجُكُمْ تَارَةً أُخْرَى ﴿١٣﴾

إِنَّ لَكَ أَلَّا تَجُوعَ فِيهَا وَلَا تَعْرَى ﴿١٤﴾ وَأَنَّكَ لَا تَظْمَأُ فِيهَا وَلَا تَصْحَى ﴿١٥﴾

من سورة الأنبياء

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا^ط
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿١﴾ وَجَعَلْنَا فِي الْأَرْضِ
رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا لَعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ ﴿٢﴾
وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَفًى مَحْفُوظًا^ط وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ ﴿٣﴾ وَهُوَ الَّذِي
خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤﴾

قُلْنَا يَنَارُ كُونِي بَرْدًا وَسَلَامًا عَلَىٰ إِبْرَاهِيمَ ﴿١١٦﴾

يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ ۚ كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُعِيدُهُ وَعَدًّا عَلَيْنَا
 إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ ﴿١١٧﴾ وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزُّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرثُهَا
 عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ ﴿١١٨﴾

من سورة الحج

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِّن تَرَابٍ ثُمَّ مِّن نُّطْفَةٍ
 ثُمَّ مِّن عِلْقَةٍ ثُمَّ مِّن مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنَبِّئَنَّ لَكُمْ وَنُفِّرُوا فِي الْأَرْحَامِ
 مَا نَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لَتَبَلُّغُوا أَشَدَّكُمْ وَمِنْكُمْ
 مَّن يَتُوفَّىٰ وَمِنْكُمْ مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْدَلِ الْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مَن بَعْدَ عِلْمٍ شَيْئًا
 وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأُنَبِّتَتْ مِّن كُلِّ
 زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴿١٢٩﴾

وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنبِئٍ ﴿١٣٠﴾

الَّذِينَ أُخْرِجُوا مِنْ دِينِهِمْ بِغَيْرِ حَقٍّ إِلَّا أَن يَقُولُوا رَبُّنَا اللَّهُ وَلَوْلَا دَفْعُ اللَّهِ

النَّاسَ بَعْضُهُمْ بِبَعْضٍ لَّهِدَمَتْ صَوَامِعُ وَبِيَعٌ وَصَلَوَاتٌ وَمَسَاجِدُ يُذَكَّرُ
فِيهَا اسْمُ اللَّهِ كَثِيرًا ۖ وَلَيَنْصُرَنَّ اللَّهُ مَن يَنْصُرُهُ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَقَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴿٤١﴾
الَّذِينَ إِنْ مَكَّنَّاهُمْ فِي الْأَرْضِ أَقَامُوا الصَّلَاةَ وَآتَوُا الزَّكَاةَ وَأَمَرُوا
بِالْمَعْرُوفِ وَنَهَوْا عَنِ الْمُنْكَرِ ۗ وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِالْأُمُورِ ﴿٤٢﴾

الَّذِينَ إِنْ مَكَّنَّاهُمْ فِي الْأَرْضِ أَقَامُوا الصَّلَاةَ وَآتَوُا الزَّكَاةَ وَأَمَرُوا
بِالْمَعْرُوفِ وَنَهَوْا عَنِ الْمُنْكَرِ ۗ وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِالْأُمُورِ ﴿٤٢﴾
خَيْرٌ ﴿٤٣﴾

يَأْتِيهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاستَمِعُوا لَهُ ۚ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ
يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ ۚ وَإِنْ يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْعًا لَا يَسْتَنْقِذُوهُ مِنْهُ
ضَعْفَ الطَّلَبِ وَالْمَطْلُوبِ ﴿٧٣﴾ مَا قَدَرُوا اللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَقَوِيٌّ
عَزِيزٌ ﴿٧٤﴾

من سورة المؤمنون

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٦﴾

وَأَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً يَاقُوتِرَ فَاَسْكَنْتَهُ فِي الْأَرْضِ ط ۖ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ
لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾

أَيُّدُكُمْ أَنْتُمْ إِذَا مِتُّمْ وَكُنْتُمْ تُرَابًا وَعِظْمًا أَنْتُمْ تُخْرَجُونَ ﴿٤٥﴾ هِيَاتَ
 هِيَاتَ لِمَا تُوْعَدُونَ ﴿٤٦﴾ إِنَّ هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا وَمَا نَحْنُ
 بِمَبْعُوثِينَ ﴿٤٧﴾

وَلَوْ اتَّبَعَ الْحَقُّ أَهْوَاءَهُمْ لَفَسَدَتِ السَّمَوَاتُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ بَلْ
 أَتَيْنَهُمْ بِذِكْرِهِمْ فَهُمْ عَنْ ذِكْرِهِمْ مُعْرِضُونَ ﴿٤٨﴾
 قَالُوا أَإِذَا مِتْنَا وَكُنَّا تُرَابًا وَعِظْمًا إِنْآ لَمَبْعُوثُونَ ﴿٤٩﴾

من سورة النور

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَرْزُقُ سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ
 مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ
 وَيَصْرِفُهُ عَنْ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ ﴿٥٠﴾ يَقْلِبُ اللَّهُ اللَّيْلَ
 وَالنَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لَأُولِي الْأَبْصَارِ ﴿٥١﴾ وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ
 فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى
 أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٥٢﴾

من سورة الفرقان

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ خِلْفَةً لِّمَنۢ أَرَادَ أَن يَذَّكَّرَ أَوْ أَرَادَ شُكُورًا ﴿٦٦﴾

من سورة الشعراء

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنۢ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧٧﴾

الَّذِي خَلَقَنِي فَهُوَ يَهْدِينِ ﴿٧٨﴾ وَالَّذِي هُوَ يُطْعِمُنِي وَيَسْقِينِ ﴿٧٩﴾ وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾

من سورة النمل

أَمَّنۢ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَاقٍ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمۡ أَن تَنْبِتُوا شَجَرَهَا ؕ أَوَلَمْ مَعَ اللَّهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾

أَمَّنۢ يَبْدُوۡا أَنۢ خُلِقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ۖ وَمَن يَرْزُقُكُم مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ ؕ أَوَلَمْ مَعَ اللَّهِ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِن كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٦١﴾ قُلْ لَا يَعْلَمُ مَنۢ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ الْغَيْبَ إِلَّا اللَّهُ ۚ وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبْعَثُونَ ﴿٦٢﴾

أَلَمْ يَرَوْا أَنَّا جَعَلْنَا اللَّيْلَ لِيَسْكُنُوا فِيهِ وَالنَّهَارَ مُبْصِرًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٨١﴾

وَقُلِ الْحَمْدُ لِلَّهِ سِيرِكُمْ وَأَيْتُهُ فَتَعْرِفُونَهَا وَمَا رَبُّكَ بِفَعِلٍ عَمَّا
تَعْمَلُونَ ﴿٨٢﴾

من سورة القصص

قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ عَلَيْكُمُ النَّهَارَ سَرْمَدًا إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ مَنْ إِلَهٌ غَيْرُ
اللَّهِ يَأْتِيكُمْ بِاللَّيْلِ تَسْكُنُونَ فِيهِ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٧٦﴾ وَمِنْ رَحْمَتِهِ جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ
وَالنَّهَارَ لِتَسْكُنُوا فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٧﴾

من سورة العنكبوت

أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١١﴾
قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ
إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾

فَإِذَا رَكِبُوا فِي الْفُلِكِ دَعَا اللَّهُ مُخْلِصِينَ لَهُ الدِّينَ فَلَمَّا نَجَّيْنَاهُمْ إِلَى الْبَرِّ إِذَا هُمْ
يُشْرِكُونَ ﴿٦٥﴾

من سورة الروم

اللَّهُ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿١﴾

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ إِذَا أَنْتُمْ بَشَرٌ تَنْتَشِرُونَ ﴿٢﴾

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٣﴾

فَانْظُرْ إِلَى ثَأْنِ رَحْمَتِ اللَّهِ كَيْفَ يُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ ذَلِكَ لَمُحْيِ الْمَوْتَى
وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤﴾

* اللَّهُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ ضَعِفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْ بَعْدِ ضَعِفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِنْ
بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ وَهُوَ الْعَلِيمُ الْقَدِيرُ ﴿٥﴾

من سورة لقمان

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْقَى فِي الْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ نَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ
فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١﴾

يَبْنِيْ إِنَّهَا إِنْ تَكُ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ فَتَكُنْ فِي صَخْرَةٍ أَوْ فِي السَّمَوَاتِ أَوْ
فِي الْأَرْضِ يَأْتِ بِهَا اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ ﴿٢﴾

أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ
ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ
مِّنْهُ ۖ

وَلَوْ أَنَّمَا فِي الْأَرْضِ مِن شَجَرَةٍ أَقْلَمٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِن بَعْدِهِ سَبْعَةُ أَبْحُرٍ مَّا نَفِدَتْ
كَلِمَاتُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٧٧﴾ مَا خَلَقَكُمْ وَلَا بَعَثَكُمْ إِلَّا كَانَفُسٍ
وَاحِدَةً إِنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ بَصِيرٌ ﴿٧٨﴾ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُولِجُ النَّهَارَ
فِي اللَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى وَأَنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ
خَبِيرٌ ﴿٧٩﴾

من سورة السجدة

وَقَالُوا إِذَا ضَلَلْنَا فِي الْأَرْضِ أَؤْتَانَا فِي خَلْقٍ جَدِيدٍ ۚ بَلْ هُم بِلِقَاءِ رَبِّهِمْ كَافِرُونَ ﴿٨٠﴾
وَلَنُنذِرَنَّهُم مِّنَ الْعَذَابِ الْأَذْيَنِ دُونَ الْعَذَابِ الْأَكْبَرِ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٨١﴾

من سورة الأحزاب

مَا جَعَلَ اللَّهُ لِرَجُلٍ مِّن قَلْبَيْنِ فِي جَوْفِهِ ۚ وَمَا جَعَلَ أَزْوَاجَكُمُ اللَّائِي تُظَاهِرُونَ
مِنْهُنَّ أُمَّهَاتِكُمْ ۚ وَمَا جَعَلَ أَدْعِيَاءَكُمْ أَبْنَاءَكُمْ ۚ ذَٰلِكُمْ قَوْلُكُمْ بِأَفْوَاهِكُمْ ۚ وَاللَّهُ

يَقُولُ الْحَقُّ وَهُوَ يَهْدِي السَّبِيلَ ﴿١٠٠﴾ أَدْعُوهُمْ لِأَبَائِهِمْ هُوَ أَقْسَطُ عِنْدَ اللَّهِ
فَإِنْ لَمْ تَعْلَمُوا آبَاءَهُمْ فِإِخْوَانُكُمْ فِي الدِّينِ وَمَوَالِيكُمْ وَلَيْسَ عَلَيْكُمْ جُنَاحٌ
فِيمَا أَخْطَأْتُمْ بِهِ وَلَكِنْ مَا تَعَمَّدَتْ قُلُوبُكُمْ وَكَانَ اللَّهُ غَفُورًا رَحِيمًا ﴿١٠١﴾

وَمَا كَانَ لِمُؤْمِنٍ وَلَا مُؤْمِنَةٍ إِذَا قَضَى اللَّهُ وَرَسُولُهُ أَمْرًا أَنْ يَكُونَ لَهُمُ الْخِيَرَةُ
مِنْ أَمْرِهِمْ ۖ وَمَنْ يَعْصِ اللَّهَ وَرَسُولَهُ فَقَدْ ضَلَّ ضَلَالًا مُبِينًا ﴿١٠٢﴾

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ
مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ ۖ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا ﴿١٠٣﴾

من سورة سبأ

يَعْلَمُ مَا بَلَغَ فِي الْأَرْضِ وَمَا يُخْرِجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا
وَهُوَ الرَّحِيمُ الْغَفُورُ ﴿١٠٤﴾ وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَأْتِينَا السَّاعَةُ قُلْ بَلَىٰ وَرَبِّي
لَتَأْتِيََنَّكُمْ عَلِيمٌ الْغَيْبِ لَا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِي السَّمَوَاتِ وَلَا فِي
الْأَرْضِ وَلَا أَصْغَرُ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿١٠٥﴾

لَقَدْ كَانَ لِسَبَإٍ فِي مَسْكِنِهِمْ آيَةٌ ۖ جَنَّتَانِ عَنْ يَمِينٍ وَشِمَالٍ كُلُّوا مِنْ رِزْقِ رَبِّكُمْ
وَاشْكُرُوا لَهُ ۖ بَلَدَةٌ طَيِّبَةٌ وَرَبُّ غَفُورٌ ﴿١٠٦﴾ فَأَعْرَضُوا فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ سَيْلَ

الْعَرِيمَ وَبَدَّلْنَاهُمْ بِجَنَّتَيْهِمْ جَنَّتَيْنِ ذَوَاتِ أُكُلٍ خَمْطٍ وَأَثَلٍ وَشَيْءٍ مِّن سِدْرٍ قَلِيلٍ
 ١٦٦ ذَٰلِكَ جَزَيْنَاهُم بِمَا كَفَرُوا ۖ وَهَلْ نُجْزِي إِلَّا الْكَفُورَ ۝ وَجَعَلْنَا
 بَيْنَهُمْ وَبَيْنَ الْقُرَى الَّتِي بَرَكْنَا فِيهَا قُرًى ظَاهِرَةً وَقَدَرْنَا فِيهَا السَّيْرَ ۖ سِيرُوا فِيهَا
 لَيَالِي وَأَيَّامًا آمِنِينَ ۝ ١٦٧ فَقَالُوا رَبَّنَا بَعْدَ بَيْنِ أَسْفَارِنَا وَظَلَمُوا أَنْفُسَهُمْ فَجَعَلْنَاهُمْ
 أَحَادِيثَ وَمَرَّقْنَاهُمْ ۖ كُلُّ مُمَزَّقٍ ۖ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ۝ ١٦٨
 وَلَقَدْ صَدَّقَ عَلَيْهِمْ إِبْلِيسُ ظَنَّهُ فَاتَّبَعُوهُ إِلَّا فَرِيقًا مِّنَ الْمُؤْمِنِينَ ۝ ١٦٩ وَمَا كَانَ
 لَهُ عَلَيْهِمْ مِّن سُلْطَانٍ إِلَّا لِنَعْلَمَ مَن يُّؤْمِنُ بِالْآخِرَةِ ۖ مِمَّنْ هُوَ مِنهَا فِي شَكٍّ ۖ وَرَبُّكَ
 عَلَى كُلِّ شَيْءٍ حَفِيطٌ ۝ ١٧٠ قُلِ ادْعُوا الَّذِينَ زَعَمْتُمْ مِّن دُونِ اللَّهِ لَا يَمْلِكُونَ
 مِثْقَالَ ذَرَّةٍ فِي السَّمَوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ ۖ وَمَا لَهُمْ فِيهِمَا مِّن شَرِكٍ ۖ وَمَا لَهُ
 مِنْهُمْ مِّن ظَهِيرٍ ۝ ١٧١

من سورة فاطر

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ۖ وَمِن
 كُلِّ تَاكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا ۖ وَتَرَى الْفُلْكَ فِيهِ مَوَاحِرَ
 لِّتَبْتَغُوا مِن فَضْلِهِ ۖ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ۝ ١٧٢

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا
وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٍ ۖ وَمِنَ
النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ ۚ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ
مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿١٨﴾

وَأَقْسَمُوا بِاللَّهِ جَهْدَ أَيْمَانِهِمْ لَئِنْ جَاءَهُمْ نَذِيرٌ لَّيَكُونُنَّ أَهْدَىٰ مِنْ إِحْدَى
الْأُمَمِ ۚ فَلَمَّا جَاءَهُمْ نَذِيرٌ مَّا زَادَهُمْ إِلَّا نُفُورًا ﴿١٩﴾ اسْتَجَارُوا فِي الْأَرْضِ وَمَكْرَ السَّيِّئِ
وَلَا يَحِيقُ الْمَكْرُ السَّيِّئُ إِلَّا بِأَهْلِهِ ۚ فَهَلْ يَنْظُرُونَ إِلَّا سُنَّتَ الْأَوَّلِينَ ۚ فَلَن يَجِدَ
لِسُنَّتِ اللَّهِ تَبْدِيلًا وَلَن يَجِدَ لِسُنَّتِ اللَّهِ تَحْوِيلًا ﴿٢٠﴾

من سورة يس

إِنَّا نَحْنُ نُحْيِي الْمَوْتَىٰ وَنَكْتُبُ مَا قَدَّمُوا وَآثَرَهُمْ ۚ وَكُلُّ شَيْءٍ أَحْصَيْنَاهُ
فِي إِمَامٍ مُّبِينٍ ﴿٢١﴾

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنَ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا
لَا يَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾ وَآيَةٌ لَهُمُ اللَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَيَأْتِيهِمْ ظُلُمٌ مُّظْلِمُونَ ﴿٢٣﴾
وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۚ ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٢٤﴾

وَأَيُّ لَهْمٍ أَنَا حَمَلْنَا ذُرِّيَّتَهُمْ فِي الْفُلِكِ الْمَشْحُونِ ﴿٤١﴾ وَخَلَقْنَا لَهُمْ مِنْ مِثْلِهِ
مَا يَرْكَبُونَ ﴿٤٢﴾ وَإِنْ نَشَأْ نُغْرِقْهُمْ فَلَا صَرِيحَ لَهُمْ وَلَا هُمْ يُنْقَذُونَ ﴿٤٣﴾
لِئَلَّنَا مَنْ كَانَ حَيًّا وَيَحِقَّ الْقَوْلُ عَلَى الْكَافِرِينَ ﴿٤٤﴾

وَضَرَبَ لَنَا مَثَلًا وَنَسِيَ خَلْقَهُ ط قَالَ مَنْ يُحْيِي الْعِظَامَ وَهِيَ رَمِيمٌ ﴿٤٥﴾ قُلْ
يُحْيِيهَا الَّذِي أَنْشَأَهَا أَوَّلَ مَرَّةٍ وَهُوَ بِكُلِّ خَلْقٍ عَلِيمٌ ﴿٤٦﴾ الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ
الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ تُوقَدُونَ ﴿٤٧﴾

من سورة الصافات

فَاسْتَفْتِهِمْ أَهُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمْ مَنَّا خَلَقْنَا إِنَّا خَلَقْنَاهُمْ مِّن طِينٍ لَّازِبٍ ﴿٤٨﴾

أَوْ ذَا مِثْنًا وَكَأ تَرَابًا وَعِظْمًا أَوْنَا لَمَّعُوا نَارًا ﴿٤٩﴾

من سورة ص

قَالَ أَنَا خَيْرٌ مِّنْهُ خَلَقْتَنِي مِن نَّارٍ وَخَلَقْتَهُ مِن طِينٍ ﴿٥٠﴾

من سورة الزمر

خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ط يُكْوَرُ الْبَلَّ عَلَى النَّهَارِ وَيُكْوَرُ النَّهَارُ عَلَى

الَّيْلِ وَسَخَرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۖ أَلَا هُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ
خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنزَلَ لَكُمْ مِنْهَا نَعْلَمَ ثَمَنِيَّةً
أَزْوَاجًا يَخْلُقُكُمْ فِي بُطُونٍ أُمَّهَاتِكُمْ خَلَقًا مِنْ بَعْدِ خَلْقٍ فِي ظُلُمَاتٍ ثَلَاثٍ
ذَٰلِكُمْ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ فَآَنِي تُصَرِّفُونَ ﴿٦١﴾

أَمَّنْ هُوَ قَلْبُ عَائِلَةٍ مِنْ آلِ سَاجِدَةٍ وَقَائِمَةٍ يَحْذَرُ الْأَوْتَارَ ۚ وَيَرْجُوا رَحْمَةَ رَبِّهِ
قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۚ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٦٢﴾
أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ
زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهيجُ فَتَرَبُّهُ مَضْفَرًا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرًا
لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٦٣﴾

اللَّهُ خَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ وَكِيلٌ ﴿٦٤﴾

من سورة غافر

وَقَالَ رَجُلٌ مُّؤْمِنٌ مِّنْ آلِ فِرْعَوْنَ يَكْتُمُ إِيمَانَهُ أَتَقْتُلُونَ رَجُلًا أَنْ يَقُولَ رَبِّيَ
اللَّهُ وَقَدْ جَاءَكُمْ بِالْبَيِّنَاتِ مِنْ رَبِّكُمْ ۚ وَإِنْ يَكُ كَذِبًا فَعَلَيْهِ كَذِبُهُ ۚ وَإِنْ يَكُ

صَادِقًا يُصِيبُكُمْ بَعْضُ الَّذِي يَعِدُكُمْ ۖ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي مَنْ هُوَ مُسْرِفٌ كَذَّابٌ ﴿٢٨﴾

نَخْلُقُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ النَّاسِ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ

لَا يَعْلَمُونَ ﴿٢٩﴾

اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ اللَّيْلَ لِتَسْكُنُوا فِيهِ وَالنَّهَارَ مُبْصِرًا ۚ إِنَّ اللَّهَ لَذُو فَضْلٍ عَلَى

النَّاسِ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَشْكُرُونَ ﴿٣٠﴾

اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ قَرَارًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً ۚ وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُورَكُمْ

وَرَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ ۚ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴿٣١﴾

هُوَ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ يُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ

لِتَبْلُغُوا أَشَدَّكُمْ ثُمَّ لَتَكُونُوا شُيُوخًا ۚ وَمِنْكُمْ مَنْ يُوَفِّي مِنْ قَبْلُ ۚ وَلِتَبْلُغُوا

أَجَلًا مُّسَمًّى وَلَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴿٣٢﴾ هُوَ الَّذِي يُحْيِي وَيُمِيتُ ۚ فَإِذَا قُضِيَ أَمْرُ فَإِنَّمَا

يَقُولُ لَهُ رُكُنْ فَيَكُونُ ﴿٣٣﴾

من سورة فصلت

قُلْ إِنِّي كُنْتُ نَسْكَافُؤُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ ۚ أَندَادًا ۚ ذَٰلِكَ رَبُّ
الْعَالَمِينَ ﴿٣٤﴾ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ مِنْ فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي

أَرْبَعَةَ أَيَّامٍ سَوَاءً لِلْسَّائِلِينَ ﴿١٠﴾ ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا
وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ ﴿١١﴾ فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ
سَمَوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَىٰ فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا
بِمَصَاصِيحَ وَحِفْظًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿١٢﴾

وَقَالُوا لِحُلُودِهِمْ لِمَ شَهِدْتُمْ عَلَيْنَا قَالُوا أَنْطَقَنَا اللَّهُ الَّذِي أَنْطَقَ كُلَّ شَيْءٍ وَهُوَ
خَلَقَكُمْ أَوَّلَ مَرَّةٍ وَإِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿١٣﴾ وَمَا كُنتُمْ تَسْتَكْبِرُونَ أَنْ يَشْهَدَ عَلَيْكُمْ
سَمْعُكُمْ وَلَا أَبْصَرُكُمْ وَلَا جُلُودُكُمْ وَلَكِنْ ظَنَنْتُمْ أَنَّ اللَّهَ لَا يَعْلَمُ كَثِيرًا مِمَّا
تَعْمَلُونَ ﴿١٤﴾

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْتَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ
وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١٥﴾
مَنْ عَمِلَ صَالِحًا فَلِنَفْسِهِ وَمَنْ أَسَاءَ فَعَلَيْهَا وَمَا رَبُّكَ بِظَلَمٍ لِلْعَبِيدِ ﴿١٦﴾ *
إِلَيْهِ يُرْدُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَمَا تَخْرُجُ مِنْ ثَمَرَاتٍ مِنْ أَشْجَارِهَا وَمَا تُحْمَلُ مِنْ أَنْثَى وَلَا
تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِ وَيَوْمَ يُنَادِيهِمْ أَيْنَ شُرَكَائِيَ قَالُوا أَدْذَنَّاكَ مَا مِنْ شَهِيدٍ ﴿١٧﴾
سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ
أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴿١٨﴾

من سورة الشورى

فَاطَرُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَمِنَ الْأَنْعَامِ أَزْوَاجًا
يَذَرُوكُمْ فِيهِ لَيْسَ كَمِثْلِهِ شَيْءٌ وَهُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ ﴿١١﴾

وَيَسْتَجِيبُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَيَزِيدُهُمْ مِنْ فَضْلِهِ
وَالْكَافِرُونَ لَهُمْ عَذَابٌ شَدِيدٌ ﴿١٢﴾ وَلَوْ بَسَطَ اللَّهُ الرِّزْقَ لِعِبَادِهِ لَبَغَوْا فِي
الْأَرْضِ وَلَكِنْ يُنْزِلُ بِقَدْرِ مَا يَشَاءُ إِنَّهُ بِعِبَادِهِ خَبِيرٌ بَصِيرٌ ﴿١٣﴾ وَهُوَ
الَّذِي يُنْزِلُ الْغَيْثَ مِنْ بَعْدِ مَا قَنَطُوا وَيَنْشُرُ رَحْمَتَهُ وَهُوَ الْوَلِيُّ الْحَمِيدُ ﴿١٤﴾

وَمَا أَصَابَكُمْ مِنْ مُصِيبَةٍ فَمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا عَنْ كَثِيرٍ ﴿١٥﴾
أَسْتَجِيبُوا لِرَبِّكُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا مَرَدَّ لَهُ مِنَ اللَّهِ مَا لَكُمْ مِنْ مَلْجَأٍ يَوْمَئِذٍ
وَمَا لَكُمْ مِنْ نَكِيرٍ ﴿١٦﴾

لِلَّهِ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ يَهَبُ لِمَنْ يَشَاءُ إِنِشَاءً
وَيَهَبُ لِمَنْ يَشَاءُ الذُّكُورَ ﴿١٧﴾ أَوْ يُزَوِّجُهُمْ ذُكْرَانًا وَإِنِثَاءً وَيَجْعَلُ مَنْ
يَشَاءُ عَقِيمًا إِنَّهُ عَلِيمٌ قَدِيرٌ ﴿١٨﴾

من سورة الزخرف

وَالَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا وَجَعَلَ لَكُم مِّنَ الْفُلْكِ وَالْأَنْعَامِ مَا تَرْكَبُونَ ﴿١١٦﴾
لِتَسْتَوُوا عَلَى ظُهُورِهِ ۖ ثُمَّ تَذْكُرُوا نِعْمَةَ رَبِّكُمْ إِذَا اسْتَوَيْتُمْ عَلَيْهِ وَتَقُولُوا سُبْحَانَ
الَّذِي سَخَّرَ لَنَا هَذَا وَمَا كُنَّا لَهُ مُقْرِنِينَ ﴿١١٧﴾

وَلَوْلَا أَن يَكُونَ النَّاسُ أُمَّةً وَاحِدَةً لَّجَعَلْنَا لِمَن يَكْفُرُ بِالرَّحْمَنِ لِبُيُوتِهِمْ سُقْفًا
مِّن فِضَّةٍ وَمَعَارِجَ عَلَيْهَا يَظْهَرُونَ ﴿١١٨﴾

من سورة الجاثية

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١٩﴾

مَّنْ عَمِلَ صَالِحًا فَلِنَفْسِهِ ۖ وَمَنْ أَسَاءَ فَعَلَيْهَا ۚ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّكُمْ تُرْجَعُونَ ﴿١٢٠﴾
أَمْ حَسِبَ الَّذِينَ اجْتَرَحُوا السَّيِّئَاتِ أَن نَّجْعَلَهُمْ كَالَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا
الصَّالِحَاتِ سَوَاءً مَّحْيَاهُمْ وَمَمَاتُهُمْ ۚ سَاءَ مَا يَحْكُمُونَ ﴿١٢١﴾ وَخَلَقَ اللَّهُ السَّمٰوٰتِ
وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِتُجْزَىٰ كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ ﴿١٢٢﴾ أَفَرَأَيْتَ
مَنْ اتَّخَذَ إِلَٰهَهُ هَوَاهُ ۚ وَأَضَلَّهُ اللَّهُ عَلَىٰ عِلْمٍ وَخَتَمَ عَلَىٰ سَمْعِهِ ۖ وَقَلْبِهِ ۖ وَجَعَلَ عَلَىٰ

بَصَرِهِ غِشْوَةً فَمِنْ بَعْدِهِ مِنْ بَعْدِ اللَّهِ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ ﴿٢٢﴾

من سورة الاحقاف

مَا خَلَقْنَا السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى وَالَّذِينَ
كَفَرُوا عَمَّا أُذِرُوا مُعْرِضُونَ ﴿٢٣﴾

من سورة محمد

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن تَنْصُرُوا اللَّهَ يَنْصُرْكُمْ وَيُثَبِّتْ أَقْدَامَكُمْ ﴿٢٤﴾
إِنَّ اللَّهَ يَدْخُلُ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ جَنَّاتٍ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ
وَالَّذِينَ كَفَرُوا يَتَمَتَّعُونَ وَيَأْكُلُونَ كَمَا تَأْكُلُ الْأَنْعَامُ وَالنَّارُ مَثْوًى لَهُمْ ﴿٢٥﴾
فَهَلْ عَسَيْتُمْ إِنْ تَوَلَّيْتُمْ أَنْ تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ وَتُقَطِّعُوا أَرْحَامَكُمْ ﴿٢٦﴾ أُولَئِكَ
الَّذِينَ لَعَنَهُمُ اللَّهُ فَأَصْمَمَهُمْ وَأَعَمَّى أَبْصَرَهُمْ ﴿٢٧﴾ أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْءَانَ أَمْ عَلَى
قُلُوبٍ أَقْفَالُهَا ﴿٢٨﴾

من سورة الفتح

مُحَمَّدٌ رَسُولُ اللَّهِ وَالَّذِينَ مَعَهُ أَشِدَّاءُ عَلَى الْكُفَّارِ رُحَمَاءُ بَيْنَهُمْ تَرَاهُمْ
رُكْعًا مَجْبُدًا يُبِغُونَ فُضْلًا مِنَ اللَّهِ وَرِضْوَانًا سِيمَاهُمْ فِي وُجُوهِهِمْ مِنْ أَثَرِ

السُّجُودِ ذَلِكَ مَثَلُهُمْ فِي التَّوْرَةِ وَمَثَلُهُمْ فِي الْإِنْجِيلِ كَزَرْعٍ أَخْرَجَ شَطْئَهُ
فَقَازَرَهُ فَاسْتَغْلَظَ فَاسْتَوَىٰ عَلَىٰ سَوَاقِهِ يُعْجِبُ الزَّرَّاعَ لِيَغِيْظَ بِهِمُ الْكُفَّارَ
وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ مِنْهُمْ مَغْفِرَةً وَأَجْرًا عَظِيمًا ﴿٢٥﴾

من سورة الحجرات

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ إِخْوَةٌ فَأَصْلَحُوا بَيْنَ أَخَوَيْكُمْ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ ﴿١﴾
يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا يَسْخَرُونَ مِنْ قَوْمٍ عَسَىٰ أَنْ يَكُونُوا خَيْرًا مِنْهُمْ
وَلَا نِسَاءً مِنْ نِّسَاءٍ عَسَىٰ أَنْ يَكُنَّ خَيْرًا مِنْهُنَّ وَلَا تَلْبِزُوا أَنْفُسَكُمْ وَلَا
تَنَابَزُوا بِالْأَلْقَابِ بِئْسَ الْأَسْمُ الْفُسُوقُ بَعْدَ الْإِيمَانِ وَمَنْ لَدَيْتُبْ فَأُولَٰئِكَ
هُمُ الظَّالِمُونَ ﴿٢﴾ يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اجْتَنِبُوا كَثِيرًا مِّنَ الظَّنِّ إِنَّ بَعْضَ
الظَّنِّ إِثْمٌ وَلَا تَجَسَّسُوا وَلَا يَغْتَبَ بَعْضُكُم بَعْضًا يُحِبُّ أَحَدُكُمْ أَنْ يَأْكُلَ لَحْمَ
أَخِيهِ مَيْتًا فَكَرِهَتْهُمُ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ تَوَّابٌ رَّحِيمٌ ﴿٣﴾ يَتَأْتِيهَا النَّاسُ إِنَّا
خَلَقْنَاهُمْ مِّنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاهُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۚ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ
اللَّهِ أَتَقَرُّكُمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿٤﴾

من سورة ق

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴿٧﴾

من سورة الذاريات

وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِّلْمُوقِنِينَ ﴿٢٥﴾ وَفِي أَنفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصَرُونَ ﴿٢٦﴾
وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴿٢٧﴾ وَالْأَرْضَ فَرَشْنَاهَا فَنِعْمَ
الْمُهْدُونَ ﴿٢٨﴾ وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٢٩﴾
أَتَوَصَّوهُم بِبَلِّ هُمْ قَوْمٌ طَاغُونَ ﴿٣٠﴾

وَمَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ﴿٣١﴾ مَا أُرِيدُ مِنْهُمْ مِنْ رِزْقٍ
وَمَا أُرِيدُ أَنْ يُطْعَمُوا ﴿٣٢﴾ إِنَّ اللَّهَ هُوَ الرَّزَّاقُ ذُو الْقُوَّةِ الْمَتِينُ ﴿٣٣﴾

من سورة الطور

أَمْ خُلِقُوا مِنْ غَيْرِ شَيْءٍ أَمْ هُمُ الْخَالِقُونَ ﴿٣٤﴾

من سورة النجم

إِنْ هِيَ إِلَّا أَسْمَاءٌ سَمِيَّتُوهَا أَنْتُمْ وَآبَاؤُكُمْ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ بِهَا مِنْ سُلْطَانٍ
إِنْ يَتَّبِعُونَ إِلَّا الظَّنَّ وَمَا تَهْوَى الْأَنْفُسُ وَلَقَدْ جَاءَهُمْ مِنْ رَبِّهِمْ
الْهُدَى ﴿٣٥﴾ أَمْ لِلْإِنسَانِ مَا كَفَى ﴿٣٦﴾ فَلِلَّهِ الْآخِرَةُ وَالْأُولَى ﴿٣٧﴾

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى ﴿٦٥﴾ وَأَنْ سَعْيُهُ سَوْفَ يُرَى ﴿٦٦﴾ ثُمَّ يُجْزَاهُ
الْجِزَاءَ الْأَوْفَى ﴿٦٧﴾ وَأَنْ إِلَى رَبِّكَ الْمُنْتَهَى ﴿٦٨﴾

من سورة القمر

إِنَّا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿١٩﴾

من سورة الرحمن

الرَّحْمَنُ ﴿١﴾ عَلَّمَ الْقُرْآنَ ﴿٢﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ ﴿٣﴾ عَلَيْهِ الْبَيَانَ ﴿٤﴾
الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴿٥﴾ وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ ﴿٦﴾ وَالسَّمَاءُ
رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ﴿٧﴾ أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ ﴿٨﴾ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ
وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ ﴿٩﴾ وَالْأَرْضُ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ ﴿١٠﴾ فِيهَا فَكْهَةٌ وَالنَّخْلُ
ذَاتُ الْأَكَامِ ﴿١١﴾ وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ ﴿١٢﴾ فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا
تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ صَلْصَلٍ كَالْفَخَّارِ ﴿١٤﴾

يَلْمِزُكَ الْخَلْقَ وَالْإِنْسَ إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ ﴿١٥﴾ فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٦﴾

من سورة الواقعة

إِذَا وَقَعَتِ الْوَاقِعَةُ ۝ لَيْسَ لَوْفَعَتِهَا كَاذِبَةٌ ۝ خَافِضَةٌ رَافِعَةٌ ۝ إِذَا رُجَّتِ
الْأَرْضُ رَجًا ۝ وَبُسَّتِ الْجِبَالُ بَسًّا ۝ فَكَانَتْ هَبَاءً مُنْبَثًا ۝

نَحْنُ قَادِرْنَا بِبَيْتِكُمُ الْمَوْتَ وَمَا نَحْنُ بِمَسْبُوقِينَ ۝ عَلَىٰ أَنْ نُبَدِّلَ أَمْثَلَكُمْ
وَنُنشِئَكُمْ فِي مَا لَا تَعْلَمُونَ ۝ وَلَقَدْ عَلِمْتُمُ النَّشْأَةَ الْأُولَىٰ فَلَوْلَا تَذَكَّرُونَ
۝ أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَحْرُثُونَ ۝ أَنْتُمْ تَزْرَعُونَهُ أَمْ نَحْنُ الزَّارِعُونَ ۝ لَوْ نَشَاءُ
لَجَعَلْنَاهُ حُطَبًا فَظَلَمْتُمْ تَفْكَهُونَ ۝ إِنَّا لَمُغْرَمُونَ ۝ بَلْ نَحْنُ مَحْرُومُونَ ۝
أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ۝ أَنْتُمْ أَنْزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنْزِلُونَ ۝
لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أَجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ۝ أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ ۝
أَنْتُمْ أَنْشَأْتُمْ شَجَرَتَهَا أَمْ نَحْنُ الْمُنْشِعُونَ ۝ نَحْنُ جَعَلْنَاهَا تَذْكِرَةً وَمَتَلَعًا
لِّلْمُقِيمِينَ ۝ فَسَبِّحْ بِاسْمِ رَبِّكَ الْعَظِيمِ ۝ فَلَا أُقْسِمُ بِمَوْقِعِ النُّجُومِ ۝
وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لِّوَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ۝ إِنَّهُ لَقُرْءَانٌ كَرِيمٌ ۝ فِي كِتَابٍ مَّكْنُونٍ ۝
لَّا يَمَسُّهُ إِلَّا الْمُطَهَّرُونَ ۝ تَنْزِيلٌ مِّن رَّبِّ الْعَالَمِينَ ۝

فَلَوْلَا إِذَا بَلَغَتِ الْحُلُقُومَ ۝ وَأَنْتُمْ حِينِيذٍ تَنْظُرُونَ ۝ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ

مِنْكُمْ وَلَكِنْ لَا تُبْصِرُونَ ﴿٨٥﴾ فَلَوْلَا إِنْ كُنْتُمْ غَيْرَ مَدِينِينَ ﴿٨٦﴾ تَرْجِعُونَهَا
إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٨٧﴾

من سورة الحديد

هُوَ الْأَوَّلُ وَالْآخِرُ وَالظَّاهِرُ وَالْبَاطِنُ ۚ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢﴾ هُوَ الَّذِي
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۚ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ
فِي الْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا ۚ وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ
مَا كُنْتُمْ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿٣﴾ لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَإِلَى اللَّهِ
تَرْجَعُ الْأُمُورُ ﴿٤﴾

من سورة الحشر

وَالَّذِينَ تَبَوَّءُوا الدَّارَ وَالْإِيمَانَ مِنْ قَبْلِهِمْ يُحْجَبُونَ مِنْ هَاجِرِ الْيَمِّ وَلَا يُجَادُونَ
فِي صُدُورِهِمْ حَاجَةً مِّمَّا أُوتُوا ۚ وَيُؤْثِرُونَ عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةٌ
وَمَنْ يُوقِ شُحَّ نَفْسِهِ فَأُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ ﴿٩﴾

هُوَ اللَّهُ ۚ خَلَقَ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ ﴿٢١﴾

من سورة الملك

وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَجَعَلْنَاهَا رُجُومًا لِلشَّيَاطِينِ وَأَعْتَدْنَا لَهُمْ عَذَابَ السَّعِيرِ ﴿٥﴾

قُلْ هُوَ الَّذِي ذَرَأَكُمْ فِي الْأَرْضِ وَإِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٦﴾

من سورة القلم

بِالْقَلَمِ وَمَا يَسْطُرُونَ ﴿١﴾ مَا أَنْتَ بِنِعْمَةِ رَبِّكَ بِمَجْنُونٍ ﴿٢﴾ وَإِنَّ لَكَ لَأَجْرًا غَيْرَ مَمْنُونٍ ﴿٣﴾ وَإِنَّكَ لَعَلَى خُلُقٍ عَظِيمٍ ﴿٤﴾ فَسَتَبْصُرُ وَيُبْصَرُونَ ﴿٥﴾ بِأَيِّكُمْ الْفِتْنُونَ ﴿٦﴾ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۖ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿٧﴾

من سورة نوح

فَقُلْتُ اسْتَغْفِرُوا رَبَّكُمْ إِنَّهُ كَانَ غَفَّارًا ﴿١﴾ يُرْسِلِ السَّمَاءَ عَلَيْكُمْ مِدْرَارًا ﴿٢﴾ وَيُمْدِدْكُمْ بِأَمْوَالٍ وَبَنِينَ وَيَجْعَلْ لَكُمْ جَنَّاتٍ وَيَجْعَلْ لَكُمْ أَنْهَارًا ﴿٣﴾ مَا لَكُمْ لَا تَرْجُونَ لِلَّهِ وَقَارًا ﴿٤﴾ وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿٥﴾ أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ﴿٦﴾ وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿٧﴾ وَاللَّهُ أَنْبَتَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ نَبَاتًا ﴿٨﴾ ثُمَّ يُعِيدُكُمْ فِيهَا وَيُخْرِجُكُمْ إِعْرَاجًا ﴿٩﴾ وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ بِسَاطًا ﴿١٠﴾ لَتَسْلُكُوا مِنْهَا سُبُلًا فِجَاجًا ﴿١١﴾

من سورة المدثر

وَمَهَّدَتْ لَهُ نَمِيمًا ۝ ثُمَّ يَطْمَعُ أَنْ أَزِيدَ ۝

من سورة القيامة

أَيَحْسَبُ الْإِنْسَانُ أَنْ نَجْمَعَ عِظَامَهُ ۝ بَلَىٰ قَلِيلًا عَلَىٰ أَنْ تُسَوَّىٰ بَنَانُهُ ۝

من سورة الانسان

وَيُطْعَمُونَ الْطَّعَامَ عَلَىٰ حُبِّهِ مِسْكِينًا وَيَتِيمًا وَأَسِيرًا ۝ إِنَّمَا نُطْعِمُكُمْ
لِوَجْهِ اللَّهِ لَا نُرِيدُ مِنْكُمْ جَزَاءً وَلَا شُكُورًا ۝ إِنَّا نَخَافُ مِنْ رَبِّنَا يَوْمًا
عَبُوسًا قَاطِرًا ۝ فَوَقَّهُمْ اللَّهُ شَرَّ ذَلِكَ الْيَوْمِ وَلَقَّاهُمْ نَضْرَةً وَسُرُورًا ۝
وَجَزَّاهُمْ بِمَا صَبَرُوا جَنَّةً وَحَرِيرًا ۝

من سورة المرسلات

أَلَمْ تَجْعَلِ الْأَرْضَ كِفَاتًا ۝ أَحْيَاءَ وَأَمْوَاتًا ۝

من سورة النبأ

أَلَمْ تَجْعَلِ الْأَرْضَ مِهْنًا ۝ وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا ۝ وَخَلَقْتَكُمْ أَزْوَاجًا ۝
وَجَعَلْنَا نَوْمَكُمْ سُبَاتًا ۝ وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ لِبَاسًا ۝ وَجَعَلْنَا النَّهَارَ مَعَاشًا
۝ وَبَنَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شِدَادًا ۝ وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ۝ وَأَنْزَلْنَا مِنْ

الْمُعْصِرَاتِ مَاءً مُتَجَاوٍ ۝ لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ۝ وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا ۝
إِنَّ يَوْمَ الْفَصْلِ كَانَ مِيقَاتًا ۝

من سورة النازعات

وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا ۝ أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا ۝ وَالْجِبَالَ
أَرْسَلَهَا ۝ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنعِمَ كُرًّا ۝

من سورة عبس

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۝ أَنَا صَبَّبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ۝ ثُمَّ شَقَقْنَا
الْأَرْضَ شَقًّا ۝ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۝ وَعَبَّأَ وَقَضَّبًا ۝ وَزَيَّنَّا
وَنَحَلَّا ۝ وَحَدَّاثٍ غُلْبًا ۝ وَفَلَكَهَ وَأَبًّا ۝ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنعِمَ كُرًّا ۝

سورة الطارق

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالسَّمَاءِ وَالطَّارِقِ ۝ وَمَا أَدْرَاكَ مَا الطَّارِقُ ۝ النَّجْمُ الثَّاقِبُ ۝
إِنْ كُلُّ نَفْسٍ لَّمَّا عَلَيْهَا حَافِظٌ ۝ فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ ۝ خُلِقَ مِنْ مَّاءٍ
دَافِقٍ ۝ يَخْرُجُ مِنْ بَيْنِ الصُّلْبِ وَالتَّرَائِبِ ۝ إِنَّهُ عَلَى رَجْعِهِ لَقَادِرٌ ۝
يَوْمَ تُبْلَى السَّرَائِرُ ۝ فَا لَهُ مِنْ قُوَّةٍ وَلَا نَاصِرٍ ۝ وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الرَّجْعِ ۝

وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ ۝ إِنَّهُ لَقَوْلُ فَصْلٍ ۝ وَمَا هُوَ بِالْهَزْلِ ۝ إِنَّهُمْ
يَكِيدُونَ كَيْدًا ۝ وَأَكِيدُ كَيْدًا ۝ فَمِهلَ الْكَافِرِينَ أَهْمِلُهُمُ رُويِدًا ۝

من سورة الأعلى

سَبِّحْ اسْمَ رَبِّكَ الْأَعْلَى ۝ الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ۝ وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى ۝
وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَى ۝ فجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى ۝

من سورة الشمس

وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا ۝ فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَاهَا ۝ قَدْ أَفْلَحَ مَن زَكَّاهَا
۝ وَقَدْ خَابَ مَن دَسَّاهَا ۝

من سورة العلق

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ اقْرَأْ
وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝
كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِ لَكَنَافٍ ۝ أَن رَّاهُ اسْتَفْتَى ۝

من سورة الزلزلة

فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ۝ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ۝

سورة العصر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالْعَصْرِ ① إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِ خُسْرٍ ② إِلَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ ③

سورة الإخلاص

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ ① اللَّهُ الصَّمَدُ ② لَمْ يَلِدْ وَلَمْ يُولَدْ ③
وَلَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ ④

فهرس

مقدمة	٣
الباب الأول : فليينظر الانسان مم خلق	١٣
دراسة خلق الانسان أمر الهى فهى فرض كفاية	
أغراض الدراسة - المنهج - مصدر العلم - مداخله - أدواته	
الباب الثانى : الانسان والتراب والبعث	٢٣
العناصر التكوينية فى الخلق - التمهيد	
الباب الثالث : التراب	٣١
الفصل الأول : التراب وماهيته	٣٢
الفصل الثانى : التراب والنور	٣٤
الفصل الثالث : التراب والسحاب والأمطار	٣٦
الفصل الرابع : مصادر تراب الجو وأنواعه	٤١
الباب الرابع : التراب والزمان	٦٩
الفصل الأول : مولد الأرض	٧٠
الفصل الثانى : قشرة الأرض - الصخور النارية	٧٧
الفصل الثالث : الأرض كمهد وفراش	٨٦
الباب الخامس : الحياة والأحياء	٩٩
الفصل الأول : ظهور الحياة - خواصها ومعجزاتها	١٠٠
الفصل الثانى : الطحالب	١٠٤
خلق الانسان - ٥٣٧	

١١٢	الفصل الثالث : طحلب وحيد الخلية (الكلاميدومونادس)
١١٦	الفصل الرابع : الخضر والتخليق الضوئي
١٣٥	الباب السادس : ما تنبت الأرض - المواد العضوية
١٣٦	الفصل الأول : معنى « المواد العضوية » وأصولها . . .
	الفصل الثاني : الاجار اجار - خواصها - علاقتها بالماء
١٤٣	وقوامها
١٥٢	الفصل الثالث : المواد العضوية كغذاء للكائنات الحية . .
١٥٧	الباب السابع : الكائنات الدقيقة
١٥٨	الفصل الأول : طبيعة الكائنات الدقيقة
١٦٢	الفصل الثاني : أنواع من الفطر
١٧٠	الفصل الثالث : أنواع من البكتيريا
١٨٥	الباب الثامن : المواد العضوية والزمان
١٨٦	الفصل الأول : التمهيد والتتابع والترقى
	الفصل الثاني : من صلصال من حمأ مسنون (دراسة لغوية)
١٩١	لغوية)
١٩٥	الباب التاسع : التسلل والسلالة
١٩٧	الفصل الأول : المادة وحالاتها
٢٠١	الفصل الثاني : علاقة الماء بالمواد الصلبة
٢٠٥	الفصل الثالث : ضوابط حركة السائل والسلالة
٢١٠	الفصل الرابع : ضوابط الحركة والانتشار عبر الأغشية
٢١٦	الفصل الخامس : أنواع خاصة من القوى والأغشية . . .
٢١٩	الفصل السادس : الخلايا الحية وأغشيتها وجدرانها . .
٢٢٨	الفصل السابع : التسلل عبر أغشية الخلايا الحية . . .

٢٤٥	• • • • •	الباب العاشر : السلالة من الطين
٢٤٦	• • • • •	الفصل الأول : مداخل السلالة ومصائرهما
٢٤٧	• • • • •	الفصل الثاني : أهم مداخل السلالة جذور النباتات
٢٥١	• • • • •	الفصل الثالث : الجذور : خواصها ، مناطقها ، وظائفها
٢٦٨	• • • • •	الفصل الرابع : مصائر السلالة فى النبات
٢٦٨	• • • • •	(أ) الصعود الى الأوراق والتبخر
		(ب) العناصر والأملاح المعدنية وأهميتها
٢٧٤	• • • • •	التسميد
		الفصل الخامس : انضاج السلالة ، توزيعها ، تخزينها ،
٢٩٥	• • • • •	تمثيلها
٢٩٩	• • • • •	الباب الحادى عشر : انضاج الناضجة ووظائفها
٣٠٠	• • • • •	الفصل الأول : وظائفها اجمالاً
٣٠٤	• • • • •	الفصل الثانى : الاحتراق والتنفس وانطلاق الطاقة
٣١١	• • • • •	الفصل الثالث : بناء مادة الأجسام الحية ومخزونها
٣١٧	• • • • •	الفصل الرابع : تكوين مداد كلمات الخاتق فى المخلوقات
		الفصل الخامس : الشيخوخة والانحلال والتقاء المصائر
٣٤٠	• • • • •	بالمصادر
٣٦٥	• • • • •	الباب الثانى عشر : العلاقات والتعلق
٣٦٦	• • • • •	الفصل الأول : تمهيد - التسلق
٣٧١	• • • • •	الفصل الثانى : التجمع والمؤانسة
٣٨٠	• • • • •	الفصل الثالث : الافادة والاستضافة
٣٨٣	• • • • •	الفصل الرابع : التكافل أو تبادل النفع
٣٨٧	• • • • •	الفصل الخامس : التطفل (فى النبات والحيوان)
٣٩٩	• • • • •	الفصل السادس : التطفل والانسان - الانسان كمتطفل
٤٠٦	• • • • •	الفصل السابع : الانسان كعائل لبعض الطفيليات

٤٢٣	• • • • •	الباب الثالث عشر : البيئة والكائنات الحية
		الفصل الأول : البيئة - مكوناتها ، تصنيفها ، وعلاقاتها
٤٢٤	• • • • •	بالكائنات الحية
٤٣٠	• • • • •	الفصل الثاني : الملاءمة
٤٤٠	• • • • •	الفصل الثالث : الاستجابة للمؤثرات
٤٤٣	• • • • •	الفصل الرابع : التكيف
٤٤٦	• • • • •	الفصل الخامس : التكيف
٤٤٩	• • • • •	الباب الرابع عشر : البيئة والانسان
٤٥٠	• • • • •	الفصل الأول : البيئة والكثافة السكانية - البيئة المائية
٤٥٤	• • • • •	الفصل الثاني : بيئة الغابات
٤٥٩	• • • • •	الفصل الثالث : بيئة الصحارى والسهوب
٤٦٣	• • • • •	الفصل الرابع : بيئة المناطق الجبلية
٤٦٥	• • • • •	الفصل الخامس : بيئة الحشائش والمراعى (المروج)
		الفصل السادس : الكائنات تحت الثرى : أنواعها ، أهميتها
٤٧٠	• • • • •	للانسان والبيئة
٤٨٩	• • • • •	فهرس الآيات القرآنية

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الإيداع بدار الكتب ١٩٨٨/٥٨٠٨

ISBN ٨ - ١٩١٤ - ٠١ - ٩٧٧

ألف هذا الكتاب ليكون رافدا من روافد حركة تعريب العلم ، فمن حق الإنسان العربي أن يقدم له نصيبه من أحدث ثمار العلم مستساغا ميسرا بلسانه العربي ما دام العلم شجرة ساهمت جميع الحضارات في ريها ورعايتها .

دراسة خلق الإنسان من أكثر مواضيع العلم نفعا للبشر وإشباعا لشوقهم الفطري للمعرفة والترقى . لا يسع العالم العربي المسلم الذى قدر له أن يشاهد حقائق خلق الإنسان بالمجهر في مختبراته وتجاربه إلا أن يدهش لتوافق هذه الحقائق مع آيات قرآنية كثيرة تبوح له فى أضواء العلم بأسرارها ومستور معانيها . .

يشمل خلق الإنسان ثلاثة أطوار متكاملة . أولها طور التمهيد وتوفير المكونات والأقوات ، ثم طور الحياة الجنينية . . فطور الحياة على سطح الأرض وفيها يكلف الفرد بالمشاركة فى بناء جسمه وتركيبه نفسه وتنمية مجتمعه وبيئته مستضيئا بأنوار آيات الله أنى وجدها ووعاها . جدير بالقارىء أن يخمر ساجدا للخالق الواحد إذ يجد أن التمهيد لخلق اقتضى خلق الأرض بجبالها وأنهارها وبحارها وهوائها ونباتها وحيواناتها بعد خلق المجموعة الشمسية بنظامها المعجز المنتج لليل والنهار والفصول والطاقة والرياح والأمطار ؛ وصدق الله إذ يقول للبشر أنه : « هو الذى خلق لكم ما فى الأرض جميعا . . . » .

دكتور عبد الفتاح محمد طيرة